Religadores

Controles Microprocessados para Religadores Kyle® Form 5, Form 5 UDP e Form 5 NOVA DC Instruções para Instalação e Operação

Informações de Serviço

S280-79-10P

Aplicável para os números de série 3000 e acima

Figura 1.
Controle microprocessados Form 5/UDP para religadores Kyle®

99001KM

Índice

SEGURANÇA PARA A VIDA

Os produtos da Kyle Distribution Switchgear atendem ou excedem todas as normas aplicáveis relativas à segurança do produto. Promovemos ativamente a prática da segurança na utilização e manutenção dos nossos produtos através da nossa literatura de Serviço, programas de treinamento educativo e os contínuos esforços de todos os empregados da Kyle envolvidos no projeto, produção, marketing e assistência técnica.

Recomendamos insistentemente que sejam sempre seguidos todos os procedimentos e instruções de segurança vigentes em cada localidade ao trabalhar nas proximidades de linhas e equipamentos de alta tensão e o apoio a nossa missão "Segurança Para a Vida".

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Seguem abaixo informações importantes de segurança. Para uma instalação e operação segura, leia e entenda todas as notas de precauções e advertências.

Definição das Declarações de Perigo

Este manual contem dois tipos de indicações de perigo:

AVISO: Se refere a práticas perigosas ou sem segurança as quais podem causar danos ao equipamento, graves ferimentos pessoais e morte.

PRECAUÇÃO: Se refere a práticas perigosas ou sem segurança as quais poderão causar danos ao equipamento ou ferimentos pessoais.

Instruções de Segurança

A continuação seguem as declarações gerais de precaução e aviso que se aplicam a estes equipamentos. Declarações adicionais, relacionadas com tarefas e procedimentos específicos estão localizadas ao longo do manual.

ADVERTÊNCIA: Antes de instalar, operar, realizar manutenção ou testes neste equipamento, leia cuidadosamente e entenda o conteúdo deste manual. A operação, manipulação ou manutenção imprópria poderão causar danos ao equipamento, graves ferimentos pessoais e morte. G101.0

ADVERTÊNCIA: Este equipamento não está previsto para proteger vidas humanas. Seguir todos os procedimentos e práticas de segurança vigentes em cada localidade durante a instalação ou operação deste equipamento. O não cumprimento destas exigências que poderão causar danos ao equipamento, graves ferimentos pessoais e morte. G102.1

ADVERTÊNCIA: Tensão perigosa. O contato com a alta tensão poderá causar danos ao equipamento, graves ferimentos pessoais e morte. Seguir todos os procedimentos de segurança vigentes em cada localidade ao trabalhar nas proximidades de linhas e equipamentos de alta tensão. G103.2

ADVERTÊNCIA: Este equipamento requer inspeções e manutenção de rotina para garantir a sua correta operação. Se não receber manutenção apropriada poderá deixar de operar corretamente. A operação incorreta poderá causar danos ao equipamento ou ferimentos pessoais. G105.1

PRECAUÇÃO: Operação incorreta do equipamento. Não conectar este controle a um religador energizado até que todos os ajustes do controle tenham sido corretamente programados e verificados. Consultar as informações de programação deste controle. O não cumprimento destas exigências poderá causar a operação incorreta do controle e do religador, danos ao equipamento e ferimentos pessoais. G110.3

ADVERTÊNCIA: Tensão perigosa. Este dispositivo não substitui um seccionamento visível. O não cumprimento das práticas adequadas de segurança poderá provocar contato com a alta tensão, o que poderá causar graves ferimentos pessoais ou morte. G112.1

ADVERTÊNCIA: O equipamento deve ser selecionado apropriadamente para a aplicação pretendida. A sua instalação e manutenção deve ser realizada por pessoal competente que tenha sido treinado e que entenda os procedimentos de segurança. Estas instruções são escritas para tais profissionais e não substituem um treinamento adequado e experiência em procedimentos de segurança. A seleção, instalação ou manutenção inadequada do equipamento poderá resultar em graves ferimentos pessoais ou morte. G122.1

INFORMAÇÕES DO PRODUTO

Introdução

As Informações de serviço S280-79-10P proporcionam instruções para a instalação, operação e manutenção dos controles eletrônicos baseados em microprocessador para religadores modelos Kyle Form 5 e Form 5 UDP.

Primeiramente Leia Este Manual

Leia e entenda o conteúdo deste manual e siga todos os procedimentos e práticas de segurança aprovadas localmente antes de instalar ou operar este equipamento.

Informação Adicional

Estas instruções podem não cobrir todos os detalhes ou variações no equipamento, procedimentos, ou processos descritos, nem proporciona diretrizes para encontrar todas possíveis contingências durante a instalação, operação ou manutenção. Quando informações adicionais se forem necessárias para solucionar um problema que não esteja suficientemente esclarecido para os propósitos do usuário, favor contatar o seu representante local da **Cooper Power Systems**.

Normas ANSI

Os religadores Kyle são projetados e testados de acordo com as seguintes Normas ANSI: C37.60, C37.85 e Guia ANSI C37.61.

Normas de Qualidade

O Sistema de Qualidade na fábrica da **Cooper Power Systems** Kyle Distribution Switchgear é certificado pelas seguintes Normas: ISO 9001, 1994 - CAN/CSA ISO 9001, 1994 - BS EN ISO 9001, 1994 - ANSI/ASQC Q9001, 1994

Recebimento e Inspeção Inicial

Cada controle Form 5 é completamente montado, testado e inspecionado na fábrica. Ele é cuidadosamente calibrado, ajustado e se encontra em boas condições quando aceito pelo transportador para o seu embarque.

Após o recebimento, inspecionar a embalagem de embarque na procura de sinais de danos. Desembale o controle e inspecione cuidadosamente na procura de danos ocorridos durante o transporte. Se forem detectados danos contate o transportador imediatamente.

Manipulação e Armazenamento

Seja cuidadoso durante a manipulação e armazenamento do controle para minimizar a possibilidade de danos. Se o controle for armazenado por algum tempo antes de ser instalado, providenciar uma área limpa e seca. Se o armazém tem uma atmosfera úmida, tomar providências para mantenha os circuitos do controle energizados.

Nota: Para energizar o controle, aplicar alimentação CA na régua de bornes TB1 localizado à esquerda do Módulo da Interface com religador (RIF) dentro do controle. Consulte a seção Conexão do usuário para alimentação CA neste manual.

Manipulação e Armazenamento

A bateria de 24 VCC do controle Form 5 é totalmente carregada antes do seu embarque e se encontra pronta para utilização. Para manter a carga necessária para operar o controle, as baterias de chumbo-ácido seladas devem ser carregadas em no máximo até três meses de armazenamento.

Nota: Duas baterias de 12 VCC de 12 amper-hora estão disponíveis para utilização com o Form 5.

A temperatura tem efeito sobre a vida da bateria. As baterias de chumbo-ácido seladas podem ser armazenadas, com carga total, na temperatura ambiente. Nunca armazenar baterias de chumbo-ácido a temperaturas que excedam os 47ºC pois poderão acontecer danos em aproximadamente um mês.

IMPORTANTE: Para manter carga suficiente para operar o controle e prevenir danos nas células da bateria, as baterias de chumbo-ácido seladas devem ser carregadas em até no máximo três meses de armazenamento.

Para manter a bateria carregada, energizar o carregador instalado no controle com alimentação CA aplicada na régua de bornes TB1.

Nota: Quando embarcado na fábrica, a alimentação da bateria é desconectada e os seus conectores de saída são isolados com fita. Ligar os conectores da bateria aos conectores correspondentes.

IMPORTANTE: Ligar a bateria após a conexão de alimentação CA na régua de bornes TB1. A bateria deve ser desconectada e seus conectores são antes do embarque ou armazenamento.

Troca da Bateria

A bateria de 24 VCC do controle tem uma expectativa de vida provável de 4 a 6 anos. É recomendado que a bateria seja trocada após 4 anos.

Alimentação do Controle

A fonte de alimentação principal é configurada em fábrica para 120 VCA ou 240 VCA. A versão de 240 VCA se encontra disponível na entrada do pedido. A alimentação principal é retificada para carregar o capacitor de potência e para energizar o conversor CC/CC que alimenta o controle. Um mínimo de 500 mA de corrente CA é necessário para a operação da resistência de aquecimento, para carga da bateria e para manter todos os módulos energizados.

Religadores CA

A energia para operar os solenóides de abertura e fechamento no religador é fornecida pelo capacitor de potência, localizado atrás do painel do operador do controle. Uma bateria de chumbo-ácido selada localizada na parte inferior do gabinete do controle e é utilizada para operação e abertura na falta temporária de alimentação CA. O controle está equipado com um carregador compensado por temperatura.

Operação após a perda da alimentação CA

Se o controle estiver equipado com a bateria chumbo-ácido padrão de 24 VCC, o controle manterá a sua total operação através da bateria por um mínimo de 32 horas a 20°C (24 horas a -40°C). Para prevenir danos à bateria, o controle desliga-se automaticamente quando detectar que a tensão da bateria está abaixo dos 22,7 VCC.

A programação dos ajustes e parâmetros do controle incluindo registrador de eventos, monitor de operação e parâmetros do perfil dos dados de edição, são armazenados numa memória não volátil e retidos quando da perda de alimentação do controle. O relógio hora/data volta a **0:00:00, 1970** por causa da perda de alimentação do controle.

O LED indicador da alimentação CA no painel do operador do controle se apagará após 15 segundos após a perda da alimentação CA. O indicador se acenderá imediatamente quando do retorno da alimentação CA.

Inicialização do Controle

Dois métodos estão disponíveis para inicializar o controle Form 5.

Método 1: Ligar a alimentação CA na régua de bornes TB1 do conector de entrada. (Veja a seção do usuário Conexões para **Alimentação CA** neste manual.)

Método 2: Ligar o terminal da bateria no controle e pressionar o botão RECONEXÃO MANUAL DA BATERIA localizado no Módulo de Alimentação. Veja a Figura 4.

Nota: O método 2 energiza o controle pela bateria e não é recomendado para longo período de operação.

Em ambos os métodos, após a inicialização, configurar o relógio do controle via software de interface.

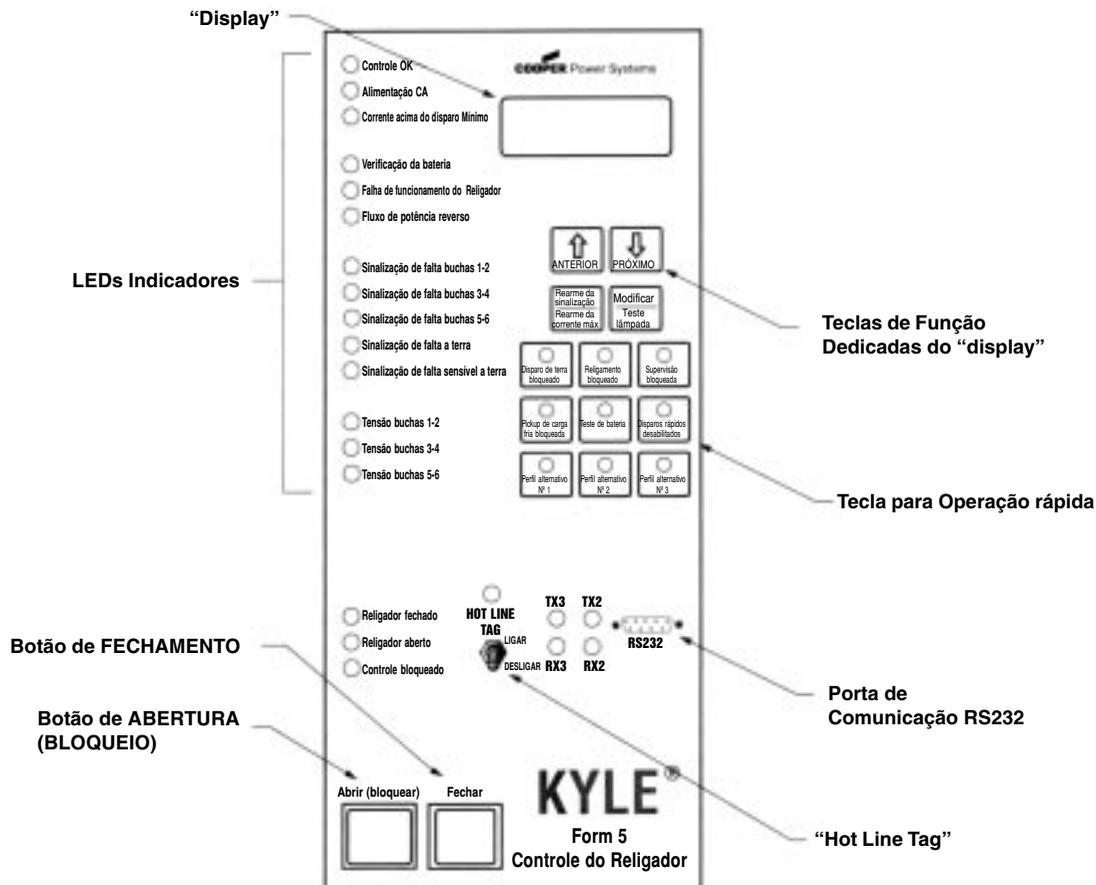



Figura 2.
Painel do Operador do controle do Religador Form 5

DESCRIÇÃO DO CONTROLE FORM 5

A corrente é obtida através de três transformadores de corrente localizados no religador e interligadas com o controle Form 5 via cabo de controle. Este cabo também envia sinais de Abertura, Fechamento, monitora o estado do religador e conecta o módulo de Interface com o religador (RIF) para prover isolamento para operações mais seguras. Tensões para medições também são conectadas ao módulo RIF via régua de bornes TB1 (Figura 3).

Um diagrama de bloco funcional do controle Form 5 é mostrado na Figura 3. A corrente de linha que flui através do religador é convertido pelo módulo CPU num sinal digital adequado para medições e cálculos da corrente de falta. A taxa de amostragem é de 32 vezes por ciclo. A CPU contém uma seção para aquisição de dados que utiliza as amostras capturadas para computar as correntes e tensões na freqüência fundamental para utilizá-las na proteção de sobrecorrentes, subtensão e sobretensões, subfrequencias e sobrefrequencias assim como correntes e tensões para funções de medição. A corrente para proteção de sobrecorrente é calculada com base num sub-ciclo; isto inclui somente as componentes fundamental e CC. Para medição são determinadas as correntes, tensões fundamentais e harmônicas.

Quando a corrente de fase ou terra excedem seu valor de disparo mínimo programado para abertura associada à curva tempo x corrente (TCC), o controle inicia a seqüência programada de aberturas e religamento via módulos CPU e RIF. Se a falta for temporária, o controle para de comandar as operações do religador após religamento com sucesso e o controle volta ao inicio da sua seqüência de operações após um tempo predeterminado. Se a falta é permanente, o controle executa a sua seqüência programada e bloqueia com o religador aberto. Uma vez bloqueado, o controle deve ser fechado via painel do operador ou comunicações SCADA. Isto rearma o controle para o estado inicial da seqüência de operações.
Os seguintes eventos acontecem para uma seqüência de operação de duas aberturas para bloqueio:

1. O sinal de sobrecorrente é integrado com o tempo na curva tempo x corrente selecionada para a primeira operação abertura (TCC1), para gerar o sinal que energiza o circuito de abertura.
2. Uma vez energizado, o circuito de abertura conecta a bateria e o capacitor ao solenóide de abertura para abrir o religador.
3. Em função da abertura, o controle inicia a temporização para o primeiro intervalo de religamento.
4. Ao término deste intervalo de religamento, um sinal de fechamento é enviado pelo controle, fechando o religador e selecionando as características tempo x corrente para a segunda operação de abertura (TCC2).
5. Se a corrente permanecer acima do nível de disparo mínimo, a seqüência de abertura e religamento será repetida.
6. O controle inicia a temporização de rearme se a sobrecorrente for eliminada antes que ocorra o bloqueio estando o religador fechado e a corrente abaixo do disparo mínimo de abertura.
7. Quando a temporização de rearme for finalizada, o controle é rearmado para o estado inicial e se encontra pronto para outra seqüência de operação. Se a corrente ultrapassar o nível de disparo mínimo antes que a temporização de rearme termine, essa temporização para e o controle retoma a seqüência de operação.

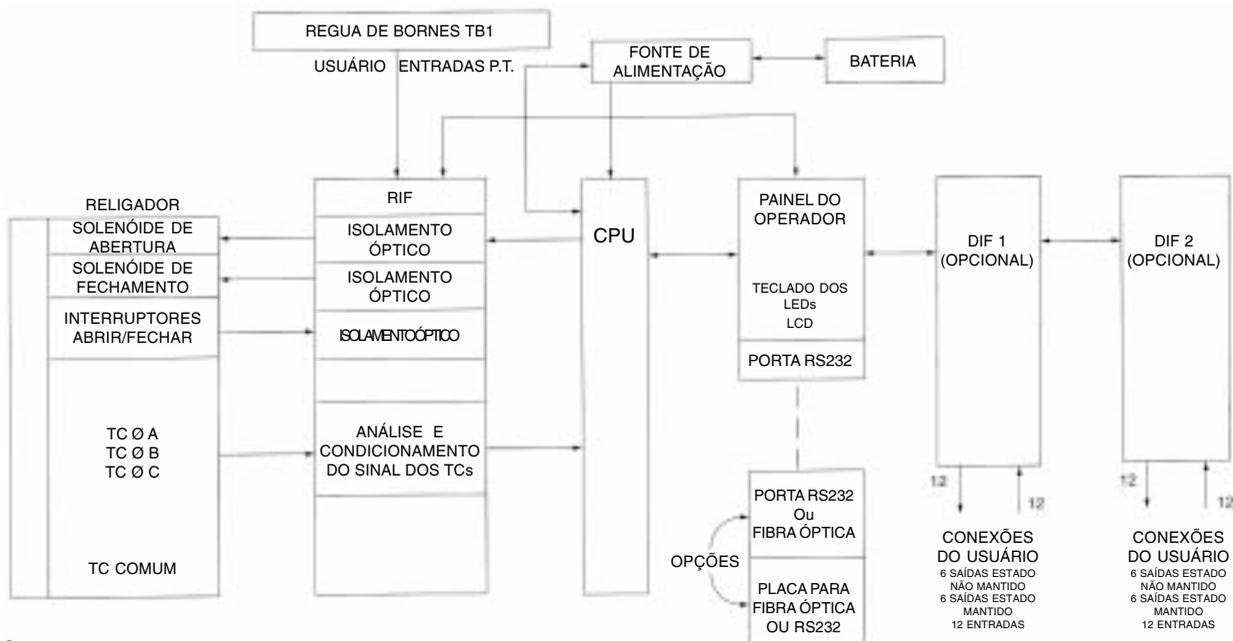



Figura 3.
Diagrama de fluxo operacional do controle Form 5

O controle Form 5 é construído de uma forma modular simplificando a manutenção e a inclusão de acessórios. (veja Figura 4). A configuração padrão incorpora um Módulo CPU, um Módulo de Alimentação, um Módulo de Interface com o Religador (RIF) e o painel do operador.

O(s) módulo(s) de Interface Discreta (DIF), a placa de fibra óptica e placas de interface de comunicação RS232, podem ser pedidos como acessórios. Preparativos de montagens podem ser providenciados para adicionar radio e módulos modem do usuário.

Módulo de Interface com o Religador (RIF)

O Módulo (RIF) faz a interligação do religador com o módulo CPU, assim como o interfaceamento dos sensores de tensão com o módulo CPU. O RIF foi projetado para conectar-se com os seguintes religadores: grupo WE/ WVE, VSA/ VSO, grupo NOVA e grupo KFME/KFVME.

O conector do religador possui três entradas para transformador de corrente, sensor de "status" Aberto e Fechado e controles de Abrir e Fechar. O conector do sensor de tensão aceita seis entradas de tensão; três tensões do lado da fonte e três tensões do lado da carga. Duas chaves "dip switch", localizados no painel frontal do RIF, configuram a tensão desejada. Veja Figura 17.

A placa RIF aceita 12, 120 ou 240 VCA de tensão de entrada para medições. A configuração proveniente de fábrica e definida na etiqueta do módulo e pode ser adaptada para as especificações do usuário. Veja a seção **CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO DE INTERFACE COM O RELIGADOR (RIF)**.

Módulo da Unidade Central de Processamento (CPU)

O Módulo CPU é o centro do controle Form 5. A CPU contem um microcontrolador de 32 bits, um Processador, memória RAM, EEPROM e um conversor analógico-digital de 16 bits. O módulo CPU aceita 16 entradas analógicas do processador digital, cuja taxa de amostragem é de 32 vezes por ciclo, para computar a análise de harmônico até o 15º harmônico.

Módulo de Interface Discreta (DIF)

O módulo de Interface Discreta (DIF) permite aos usuários que possuam RTU, a possibilidade de conectar-se com o controle Form 5. O módulo DIF tem 12 entradas e 12 saídas que podem ser configuradas para funções remotas ou de supervisão. Um controle Form 5 pode aceitar dois módulos DIF. Consulte a seção **ACESSÓRIO INTERFACE DISCRETA (DIF)** deste manual.

Módulo de Alimentação

O Módulo de Alimentação é projetado para aceitar de 100 até 134 VCA ou 200 até 268 VCA tanto a 50 como 60 Hz.

O Módulo de Alimentação (conexão P9) fornece alimentação auxiliar à unidade de rádio comunicação, RTUs e outros acessórios. A saída auxiliar fornece 24 VCC (disponível em12 VCC) para carga do usuário. A fonte auxiliar tem a capacidade para alimentar uma carga de até 40 W pico (por 1 segundo) e 3 W como média. A fonte auxiliar tem fusíveis e limitador de corrente para proteção.

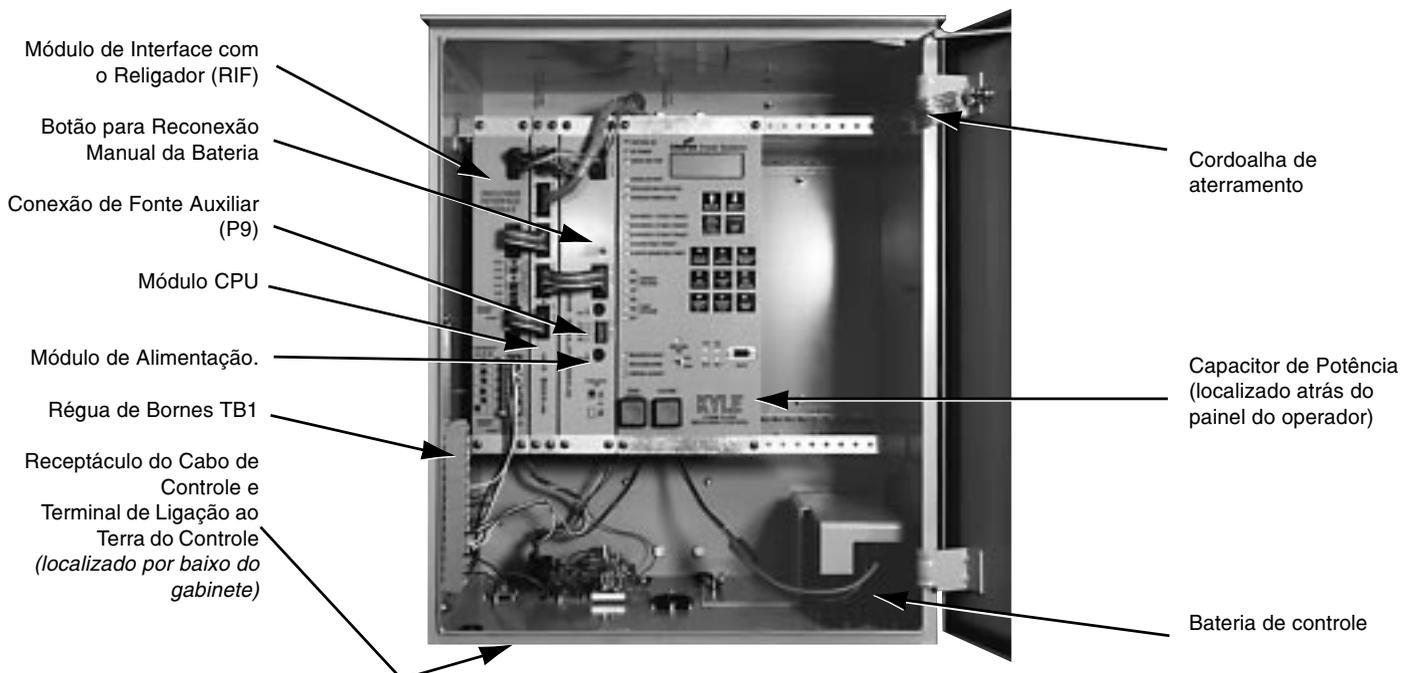



Figura 4. 99001KM
Painel do operador do controle Form 5 UDP com os módulos de interface e espaços para montagem do rádio.

Painel do Operador do Controle Form 5

O painel do operador do controle Form 5 (Figura 8), permite operação local e interrogação sobre o "status" através do "display". O painel do operador contém LEDs indicadores, botões de pressão operacionais, teclas tipo membrana, "display" com iluminação de fundo e interruptor "Hot Line Tag" com indicação luminosa. Uma porta RS232 permite conexões temporárias com um PC para programação dos ajustes no controle.

Todos os indicadores com exceção do "Hot Line Tag" e o "status" do religador são automaticamente desligados após 5 minutos se não houver intervenção no painel do operador.

A reativação ocorre pressionando-se qualquer tecla de operação. As mensagens no "display" permanecerão durante todo o tempo no modo de consumo mínimo, entretanto a iluminação de fundo estará desligada.

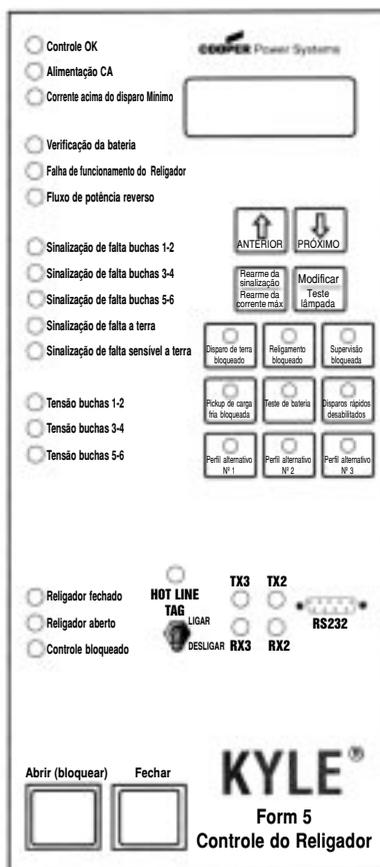



Figura 5.
Painel do operador do controle Form 5.

LEDs Indicadores

Os LEDs indicadores do painel do operador (Figura 5), fornecem informações instantâneas sobre o "status" do controle e do religador.

Os LEDs indicadores incluem:

CONTROLE OK
Este LED verde acende quando o autoteste do controle não detectou nenhuma falha de funcionamento na CPU ou na memória e indica que o controle pode operar normalmente.

ALIMENTAÇÃO CA

Este LED verde acende quando for detecta a presença de alimentação CA no controle. O LED se apaga se a alimentação CA não for detectada por mais de 10 segundos.

CORRENTE ACIMA DO DISPARO MÍNIMO

Este LED vermelho acende quando o controle detecta que a corrente ultrapassou o nível de disparo mínimo para programação buchas 1-2, falta buchas 3-4, buchas 5-6, Sinalização de Falta a Ferra, Sinalização de Falta Sensível a Terra.

VERIFICAÇÃO DA BATERIA

Este indicador vermelho acende nas duas condições:

1. A tensão da bateria estiver abaixo de 20 VCC ou cai mais que 2 VCC ou mais durante o teste da bateria.
2. O controle falha no teste manual da bateria. O LED permanecerá aceso até que o teste da bateria finalize.

Consulte o Procedimento para Teste de Bateria neste manual para informações adicionais.

FALHA DE FUNCIONAMENTO DO RELIGADOR

Este indicador vermelho acende quando detecta uma falha na operação de abertura ou fechamento. Ele se desliga automaticamente se o religador voltar a operar adequadamente.

FLUXO DE POTÊNCIA REVERSA

Este indicador vermelho acende quando o controle detecta fluxo de potência do lado carga para o lado fonte do religador.

Nota: A polaridade e fase do sensor de tensão devem estar corretos para que funcione apropriadamente com o fluxo de potência reverso.

SINALIZAÇÃO DE FALTA BUCHAS 1-2
SINALIZAÇÃO DE FALTA BUCHAS 3-4
SINALIZAÇÃO DE FALTA BUCHAS 5-6
SINALIZAÇÃO DE FALTA A TERRA
SINALIZAÇÃO DE FALTA SENSÍVEL À TERRA

Estes LEDs vermelhos acendem quando o controle emite um sinal de abertura por sobrecorrente enquanto a respectiva corrente de fase ou corrente de terra ultrapassam o valor mínimo de Pickup. O rearme é realizado automaticamente quando o Auto Rearme for ativado e uma operação de fechamento com sucesso for realizada ou realiza-se um rearme manual pressionando-se o botão de REARME DA SINALIZAÇÃO no painel do operador do controle.

TENSÃO BUCHAS 1-2
TENSÃO BUCHAS 3-4
TENSÃO BUCHAS 5-6

Estes LEDs vermelhos de tensão acendem quando o controle

detecta a presença de tensão nas buchas respectivas conectadas à régua de bornes TB1. Consulte à seção **Conexões de Alimentação CA do Usuário** para determinar as conexões de alimentação corretas.

RELIGADOR FECHADO

Este indicador vermelho acende quando o controle detecta que o mecanismo do religador está fechado.

RELIGADOR ABERTO

Este indicador verde acende quando o controle detecta que o mecanismo do religador está aberto.

CONTROLE BLOQUEADO

Este indicador verde acende quando o religador estiver aberto e não estiver numa seqüência de religamento ou quando a alavanca de abertura do religador estiver para baixo; isto é, os circuitos de abertura e fechamento estão abertos.

Nota: Os LEDs DE FALHA DE FUNCIONAMENTO DO RELIGADOR, RELIGADOR ABERTO, RELIGADOR FECHADO e RELIGADOR BLOQUEADO estarão piscando em função da detecção de uma falha de abertura. Consulte a seção **Características do Controle** deste manual.

Botão ABRIR (Bloquear)

O botão ABRIR (Figura 2), permite acesso através do painel frontal para abrir (bloquear), o religador. Quando o botão ABRIR (bloquear) for pressionado, o religador abre e bloqueia o controle.

Botão FECHAR

Quando o botão FECHAR for pressionado, (Figura 2), retorna o controle à posição inicial, fechando o religador. O controle está pronto para iniciar uma nova seqüência de ABRIR/FECHAR.

Nota: Pressionando o botão FECHAR após Bloqueio, iniciará a proteção Pickup de Carga Fria (CLPU), se essa função for no respectivo Perfil de Proteção pelo software de interface, e o LED DE BLOQUEIO DO PICK UP DE CARGA FRIA não estiver aceso.

Se o religador estiver fechado, ao pressionar o botão FECHAR nada acontecerá no controle. Pressionando e mantendo o botão FECHAR pressionado não ativará a característica Pickup de Carga Fria. Consulte *Cold Load Pickup* na seção **Características do Controle** neste manual.

O controle Form 5 possui a característica de Retardo de Fechamento Manual que fornece um intervalo de tempo desde o momento em que o botão FECHAR for pressionado até o momento em que a operação de fechamento manual for executada. Consulte **Retardo do Fechamento Manual** na seção **Características do Controle**.

DISPLAY

O painel do operador do controle tem um “display” grande e com iluminação de fundo (Figura 6), utilizado para visualizar os parâmetros do controle e monitorar as condições do sistema. Os dados são organizados em telas de informação, e cada tela contendo quatro linhas de informação, com até 20 caracteres por linha. O acesso às telas se obtem através das teclas de navegação que permitem ao usuário rolar através do menu de uma forma rápida e eficiente.

Quando ocorrer uma abertura por sobrecorrrente, o controle automaticamente mostra os valores da corrente de falta na tela 1 (consulte a seção **Tela do “display”** neste manual).

Tecla PRÓXIMO

Pressionar a tecla PRÓXIMO faz com que o “display” role para a próxima tela de informação disponível. Pressionando-se e mantendo a tecla PRÓXIMO pressionada faz com que o controle role para as telas subseqüentes numa velocidade de aproximadamente duas telas por segundo.

Figura 6.
“display” e teclas de função dedicadas.

Tecla ANTERIOR

Pressionando-se a tecla ANTERIOR faz com que o “display” role para a tela anterior. Pressionando-se e mantendo a tecla ANTERIOR pressionada faz com que o controle role para as telas anteriores.

Tecla REARME DA SINALIZAÇÃO/ REARME DA CORRENTE MÁX.

Pressionando-se a tecla REARME DA SINALIZAÇÃO/ REARME DA CORRENTE MÁX rearma o indicador de erro no painel do operador do controle. Os ajustes da corrente de falta e corrente mostrados na Tela 1 indicarão o valor zero.
Pressionando e mantendo pressionada a tecla REARME DA SINALIZAÇÃO/REARME DA CORRENTE MÁX por três segundos serão rearmados os ajustes de corrente mínima e máxima e os ajustes do histograma no “display”, telas 32 até 35. Esta tecla também poderá rearmar a característica de Detecção de Falha de Abertura. Consulte a seção **Características do Controle** neste manual.

Tecla MODIFICAR/ TESTE LÂMPADA

Pressionando esta tecla menos que três segundos coloca o controle no modo MODIFICAR por um período de 10 segundos indicando no “display” uma contagem regressiva. O modo MODIFICAR permite que o usuário altere o estado de nove chaves de função/indicação no painel estados anteriores. Durante o período do Modo Teste Lâmpadas, as respostas do controle no painel do operador estarão desabilitadas, exceto chaves ABRIR (BLOQUEAR), FECHAR e HOT LINE TAG.

Telas do Display

Todas as Telas do "display" contem o nome do parâmetro, valor do parâmetro e unidades do parâmetro. Se o controle detectar que o valor do parâmetro é inválido, o "display" apresentará cinco caracteres traço (—), no campo valor. Os ajustes de demanda são indicados por (D) e os ajustes instantâneos por (I).

Tela 1 – Corrente de carga instantânea

A Tela 1 mostra os ajustes instantâneos de corrente instantânea de carga na linha. Para condições de erro, estas correntes registrarão zero Ampér.

1 Gnd	________	A
Ph1-2	________	A
Ph3-4	________	A
Ph5-6	________	A

Tela 2 – Corrente de falta

2 Gnd Fault	________	A
Ph1-2 Fault	________	A
Ph3-4 Fault	________	A
Ph5-6 Fault	________	A

Tela 3 – Disparo por freqüência

3 Freq Trip	________	Hz
Time	Date	
Present Freq	________	Hz

Tela 4 – Disparo por tensão

4 Ph1-2 Trip	________	V
Ph3-4 Trip	________	V
Ph5-6 Trip	________	V
Time	Date	

Tela 5 – Energia em kWh

5 Tot	________	kWh
Ph1-2	________	kWh
Ph3-4	________	kWh
Ph5-6	________	kWh

Tela 6 – Tensão instantânea, Fase-Neutro S1

6 Instant S1 Ph-N		
Ph1-N	________	V
Ph3-N	________	V
Ph5-N	________	V

Tela 7 – Tensão instantânea, Fase-Fase S1

7 Instant S1 Ph-Ph		
Ph1-3	________	V
Ph3-5	________	V
Ph5-1	________	V

Tela 8 – Tensão instantânea, Fase-Neutro S2

8 Instant S2 Ph-N		
Ph2-N	________	V
Ph4-N	________	V
Ph6-N	________	V

Tela 9 – Tensão instantânea, Fase-Fase S2

9 Instant S2 Ph-Ph		
Ph2-4	________	V
Ph4-6	________	V
Ph6-2	________	V

Tela 10 – Potência ativa

10 Tot	________	kW
Ph1-2	________	kW
Ph3-4	________	kW
Ph5-6	________	kW

Tela 11 – Potência Aparente Instantânea

11 Tot	________	kVA
Ph1-2	________	kVA
Ph3-4	________	kVA
Ph5-6	________	kVA

Tela 12 – Potência Reativa Instantânea

12 Tot	________	kVAR
Ph1-2	________	kVAR
Ph3-4	________	kVAR
Ph5-6	________	kVAR

Tela 13 – Fator de Potência Instantâneo

13 Tot	________	PF
Ph1-2	________	PF
Ph3-4	________	PF
Ph5-6	________	PF

Tela 14 – Distorção Harmônica Total da Corrente Instantânea

14 Gnd	________	%THDI
Ph1-2	________	%THDI
Ph3-4	________	%THDI
Ph5-6	________	%THDI

Tela 15 - Distorção Harmônica Total da Tensão Instantânea S1

15 Instant S1 Ph-N		
Ph1-N	________	%THDV
Ph3-N	________	%THDV
Ph5-N	________	%THDV

Tela 16 – Tensão de demanda Fase-Neutro S1

16 Demand S1 Ph-N		
Ph1-N(d)	________	V
Ph3-N(d)	________	V
Ph5-N(d)	________	V

Tela 17 – Tensão de demanda Fase-Fase S1

17 Demand S1 Ph-Ph		
Ph1-3(d)	________	V
Ph3-5(d)	________	V
Ph5-1(d)	________	V

Tela 18 – Tensão de demanda Fase-Neutro S2

18 Demand S2 Ph-N		
Ph2 -N(d)	________	V
Ph4-N(d)	________	V
Ph6-N(d)	________	V

Tela 19 – Tensão de demanda Fase-Fase S2

P19 Demand S2 Ph-Ph		
Ph2-4(d)	________	V
Ph4-6(d)	________	V
Ph6-2(d)	________	V

Tela 20 – Corrente de demanda

20 Gnd	________	A
Ph1-2(d)	________	A
Ph3-4(d)	________	A
Ph5-6(d)	________	A

Tela 21 – Demanda em kW

21 Tot	________	kW
Ph1-2(d)	________	kW
Ph3-4(d)	________	kW
Ph5-6(d)	________	kW

Tela 22 – Demanda em kVA

22 Tot	________	kVA
Ph1-2(d)	________	kVA
Ph3-4(d)	________	kVA
Ph5-6(d)	________	kVA

Tela 23 – Número de disparos para Terra e Fase

23 Tot	________KVAR
Ph1-2(d)	________KVAR
Ph3-4(d)	________KVAR
Ph5-6(d)	________KVAR

Tela 24 – Fator de Potência de demanda

24 Tot	________PF
Ph1-2(d)	________PF
Ph3-4(d)	________PF
Ph5-6(d)	________PF

Tela 25 – Distorção Harmônica Total da corrente de demanda - THD

25 Gnd	________%THDI
Ph1-2(d)	________%THDI
Ph3-4(d)	________%THDI
Ph5-6(d)	________%THDI

Tela 26 – Distorção Harmônica Total da tensão de demanda - THD

26 Demand S1 Ph-N	
Ph1-N(d)	________%THDV
Ph3-N(d)	________%THDV
Ph5-N(d)	________%THDV

Tela 27 – Abertura por Sobrecorrente

27 Gnd OC Trip		
Ph1-2	OC Trip	0
Ph3-4	OC Trip	0
Ph5-6	OC Trip	0

Tela 28 – Abertura por Sobrecorrente por Falta Sensível à Terra

Tela 29 – Monitor da Bateria

O monitor da bateria mostra a tensão da bateria, corrente, e tensão durante o teste da bateria. O Monitor da Bateria é utilizado pela tecla de Teste da Bateria. Para maiores informações consulte seção de Procedimento para o Teste da Bateria.

Pg29 Battery Monitor	
Normal	______ V
Normal	_____ mA
Test	______ V

Tela 30 – Ajustes de Disparo Mínimo de Fase

Os ajustes de disparo mínimo da fase são listados para os quatro perfis de proteção. Linha 1 é o valor normal, ALT1 é o perfil Nº 1, ALT2 é o perfil Nº 2 e ALT3 é o perfil Nº 3. Os Ajustes de Disparo Mínimo da Fase permitem a verificação do valor de abertura antes de selecionar um perfil alternativo.

30 Phase MT	_____ A
ALT1 MT	_____ A
ALT2 MT	_____ A
ALT3 MT	_____ A

Tela 31 – Ajustes de Disparo Mínimo de Terra

Os ajustes de disparo mínimo de terra são listados para os quatro perfis de proteção. Linha 1 é o valor normal, ALT1 é o perfil Nº 1, ALT2 é o perfil Nº 2 e ALT3 é o perfil Nº 3. Os Ajustes de Abertura Mínima do Terra permitem a verificação do valor de abertura antes de selecionar um perfil alternativo.

31 Gnd MT	_____ A
ALT1 MT	_____A
ALT2 MT	_____A
ALT3 MT	_____A

Tela 32 – Correntes de demanda Máx de Terra e Fase 1-2

32 Gnd Max	________A
Time	Date
Ph1-2 Max	________A
Time	Date

Tela 33 – Correntes de demanda Máx. Fase 3-4 e Fase 5-6

33 Ph 3-4 Max	________A
Time	Date
Ph5-6 Max	________A
Time	Date

Tela 34 – Correntes de demanda Min. de Terra e de Fase 1-2

```
34 Gnd Min      __________A
Time            Date
Ph1-2 Min       __________A
Time            Date
```

Nota: As correntes de demanda são valores integrados no tempo e não refletem as correntes instantâneas mínimas ou máximas. A constante de integração de demanda é configurada via tela de medições do software de interface. Estes são os mesmos valores mostrados na tela do histograma.

Tela 35 – Correntes Mín. Fase 3-4 e Fase 5-6

Nota: **Mantendo-se** a tecla REARME DA SINALIZAÇÃO/ REARME DA CORRENTE MÁX pressionada por três segundos os ajustes máximos e mínimos serão resetados nas telas 32 até 35 do "display".

Tela 36 – Localização da Falta

```
36 Fault Location
Distance        __________miles
Time            Date
```

Tela 37 – Informação do Controle

```
37 CPU Firmware          X.XX
Firmware DB                X
                <Control Identification>
Time            Date
```

Tela 38 – Ajustes da Porta 2 de Comunicação

Esta tela mostra os ajustes do protocolo (2179 ou DNP3.0), taxa de transmissão e endereço da Porta Serial 2. A taxa de transmissão e o endereço são configurados utilizando o software de interface, embora o protocolo seja configurado de fábrica com base nas especificações do usuário. A Porta 1 de Comunicações utiliza os mesmos ajustes.

Tela 39 – Ajustes da Porta 3 de Comunicação

Esta tela mostra os ajustes do protocolo (2179 ou DNP3.0), taxa de velocidade de transmissão e endereço da Porta Serial 3. A velocidade de transmissão e o endereço são configurados utilizando o software de interface, embora o protocolo seja configurado de fábrica com base nas especificações do usuário.

```
39 Comm  Port 3      ______
Protocol             ______
Speed                ______
Address              ______
```

Botões de Operação/Indicação

Nove características comumente utilizadas são fornecidas no painel do operador de controle. (Fig. 7)
Obs.: são ativadas pelo teclado ou sinais SCADA

Para iniciar uma operação, pressione a tecla MODIFICAR/TESTE LÂMPADA para entrar no modo modificar. O Operador terá 10s para selecionar a operação e modificar os ajustes. Se nenhuma modificação for feita o controle volta ao estado inicial.

Os LEDs vermelhos localizados em cada tecla indica o "status" da função, e sua ativação pode ser local ou remota. Por exemplo, se Pickup de Carga Fria foi ativado por um sinal SCADA, o indicador vermelho se acenderá mesmo não sendo ativado pelo painel do operador.

Nota: Os LEDs de operação ativados via local ou remotamente não acendem quando o painel do operador se encontrar no modo consumo mínimo.

Figura 7.
Teclas Indicação/ Operação

DISPARO DE TERRA BLOQUEADO

O Disparo de Terra Bloqueado é ativado pressionando-se a tecla MODIFICAR/TESTE LÂMPADA. Pressione então a tecla DISPARO DE TERRA BLOQUEADO. O indicador vermelho acenderá.

RELIGAMENTO BLOQUEADO

O modo Religamento Bloqueado desabilita qualquer operação de religamento automático. Religamento Bloqueado não altera o TCC ativo. Ativa-se a função, pressionando MODIFICAR/TESTE LAMPADA, em seguida pressiona-se RELIGAMENTO BLOQUEADO. O indicador vermelho acende.

SUPERVISÃO BLOQUEADA

O função SUPERVISÃO BLOQUEADA desabilita a supervisão SCADA e o software de interface. O SCADA REMOTO permanece ativo. Os dados operacionais e informações de medição estarão disponíveis enquanto o controle estiver na posição de supervisão bloqueada. Os botões de ABRIR (Bloquear) e FECHAR estarão ativos independentemente da função SUPERVISÃO BLOQUEADA.

A ativação da função estará restrita ao painel do operador pressionando a tecla Modificar/Teste Lâmpada e em seguida a tecla Supervisão Bloqueada.

PICK UP DE CARGA FRIA BLOQUEADO

A função Pickup de Carga Fria permanecerá bloqueada durante o período em que o indicador de PICK UP DE CARGA FRIA BLOQUEADO estiver ativo(aceso). Quando o CLPU não estiver bloqueado, o controle utiliza a TCC, intervalos de religamento, operações para bloqueio e ajustes de disparo do Pickup de Carga Fria.

Nota: A tecla de Pickup de Carga Fria Bloqueado é substituída pela tecla FALTA SENSÍVEL À TERRA (FST), nos controles internacionais.

TESTE DA BATERIA

Ao pressionar a tecla TESTE DE BATERIA o controle executará um teste de bateria. O indicador vermelho acende e ao terminar de executar o teste o LED apaga automaticamente. Consulte à seção Procedimento para o Teste da Bateria para maiores detalhes.

DISPAROS RÁPIDOS DESABILITADOS

A função Disparos Rápidos Desabilitados determina ao controle utilizar a curva tempo x corrente de Disparos Rápidos Desabilitados programada para todas as operações de abertura.

Tecla/Indicador PERFIL ALTERNATIVO

O controle tem quatro perfis de proteção separados; o perfil normal e os Perfis Alternativos 1, 2 e 3. Cada perfil ajusta todos os parâmetros de proteção do controle. Exceto para o perfil normal, cada perfil tem um indicador e uma tecla seletora e se nenhum dos três perfis estiverem acesos, o perfil normal estará ativo.
Para selecionar um perfil alternativo, pressionar a tecla MODIFICAR/TESTE LÂMPADA e posteriormente pressionar o perfil alternativo desejado. Para retornar para o perfil normal, simplesmente desligar o perfil alternativo ativo. Estas funções também podem ser operadas por via remota ou via interface de comunicação.
Nota: Programe todos os perfis de proteção. O Perfil não utilizado deve ser ajustado com o mesmo valor que um dos perfis aplicáveis. Ajustes padrões (default) nos perfis alternativos não utilizados podem originar saídas de serviço desnecessárias se eles estiverem abaixo dos requisitos normais do sistema.

Nota: Os ajustes de disparo mínimo para cada perfil de proteção são mostrados nas telas 30 e 31 do “display”. Verifique os ajustes de disparo mínimo antes de alterar um perfil alternativo, evitando problemas de operação sob condições de carga.

Nota: Nos controles do F5 UDP, o Perfil Alternativo 3 é substituído por MODO CHAVE.

CHAVE HOT LINE TAG

O Hot Line Tag é utilizado para aplicações em trabalho com linhas vivas. Todas as operações de fechamento estarão desabilitadas enquanto a característica Hot Line Tag estiver ativa. Enquanto permanecer ativa, o controle utiliza uma curva independente de tempo x corrente selecionada pelo usuário para as operações de abertura.

O Hot Line Tag (Figura 8), consiste de uma chave e um LED indicador que acende quando a função estiver ativa. Enquanto estiver ativa, a função Hot Line Tag evita todas as tentativas de fechamento enquanto o religador estiver aberto e modifica a seqüência de operações para um disparo para bloqueio na curva tempo x corrente pogramada. A função Hot Line Tag tem prioridade sobre Pickup de Carga Fria, Religamento Bloqueado e Disparos Rápidos Desabilitados.

A ativação ocorre colocando a chave do painel do operador na posição ligado ou via comando SCADA. O Hot Line Tag é ativado pelo painel do operador, Porta de comunicação 2, Porta de comunicação 3 ou Módulo de Interface Discreto (DIF).

A função Hot Line Tag somente poderá ser reiniciada pela função de origem. Por exemplo, se Hot Line Tag for ativada no painel do operador, somente será possível rearmar a função através do painel do operador e não via comando SCADA.

Figura 8.
Chave do Hot Line Tag.

Porta de Comunicação RS232

O controle F5 padrão é equipado com uma porta serial RS232 no painel do operador para interfacear com o computador pessoal pelo software de interface do Form 5. Esta Porta 1 com conector DB9 fêmea, para comunicação de dados (DCE) permite o carregamento de todas as informações armazenadas no controle, incluindo os perfis de proteção, registros de eventos, perfis de dados, alarmes, contadores e informação dos medidores. A Porta1, permite de uma maneira simples carregar parâmetros de operação do computador pessoal para o controle. O protocolo, taxa de transferência e endereço da Porta 1 são identificados no “display”.

Se a placa acessória para fibra óptica ou RS232 for conectada na Porta 2 (localizada na parte traseira do painel do operador), qualquer conexão elétrica externa proveniente do painel do operador desabilitará a placa .

Nota: A porta RS232 do painel do operador é destinada tão somente para conexões temporárias ao computador pessoal. Comunicações seriais permanentes deverão ser executadas via placas RS232 ou fibra óptica.

Procedimento para Teste da Bateria

A condição da bateria é testada pressionando-se a tecla rápida TESTE DA BATERIA no painel do operador. Não são necessários medidores externos de corrente ou tensão para executar o teste. O controle executa um auto-teste a cada 12 horas ou quando iniciado por um comando externo.

Quando o teste da bateria é iniciado, primeiramente a carga espúria é drenada para permitir a equalização da tensão na bateria. Um resistor de 10 ohms e 55 watts é colocado entre os terminais da bateria e a queda de tensão é calculada. Se a queda entre a tensão equalizada e a tensão de teste exceder 2 Volts, o LED de TESTE DA BATERIA acende.
Para executar o teste da bateria:

1. Utilizando as teclas PRÓXIMO e ANTERIOR, rolar através do “display” até a Tela 29, a tela referente ao Monitor da Bateria.

2. Registrar a TENSÃO NORMAL e a CORRENTE NORMAL lidos na tela.

Nota: Sob condições normais com CA conectado e a bateria entrando em carga lenta, a leitura da corrente deve ser menor do que 20 mA. Com CA conectada em carga rápida, a corrente deve variar de 12 até 600 mA. Com CA desligada e a bateria fornecendo a carga, a leitura da corrente deve estar entre 180 mA e 600 mA , dependendo dos acessórios conectados.

3. Com um simples toque, pressionar a tecla MODIFICAR/TESTE LÂMPADA, e posteriormente, a tecla TESTE DA BATERIA.

Nota: A alimentação CA pode tanto estar ligada como desligada pelo Passo 3.

4. Registrar a TENSÃO DO TESTE no “display” e o estado do LED de VERIFICAÇÃO DA BATERIA. Faça manutenção na bateria se o LED de VERIFICAÇÃO DA BATERIA estiver aceso.

Características do Controle

O controle do religador Form 5 oferece características e acessórios que permitem ao usuário uma maior flexibilidade na configuração de um controle que esteja adequado com as necessidades das aplicações do usuário.

Controle de subfreqüência e sobrefreqüência

O controle Form 5 inclui condições para controle de freqüência que abrem o religador para as condições de subfrequencia ou sobrefrequencia do sistema. O acesso a esta característica se faz através de uma freqüência de referência crítica, tempo de abertura e tensão de entrada permissível.

Com a característica de auto-restauração, o Form 5 pode ser configurado para fechar o religador assim que a freqüência e tensão estiverem restabelecidas . Os parâmetros disponíveis para configuração incluem freqüência de referência, tensão de referência e tempo de atraso.
Um alarme de freqüência está disponível e pode ser configurada para sinalização.

Proteção de Tensão (baseado em 120 VCA)

Todos os controles Form 5 possuem como padrão proteção de tensão. O religador abre em condições de subtensao e sobretensão, quando a tensão monitorada cair alem dos limites especificados pelo usuário em um tempo pré-determinado. O modo de resposta inclui *qualquer monofásica e também monofásicos com trifásicos desabilitada*. Também estão disponíveis parâmetros para executar uma auto-restauração após abertura . Um alarme de tensão está disponível e pode ser configurado para sinalização.

Perfis de Proteção

Quatro perfis de proteção separados estão inclusos para permitir ao usuário adaptar ajustes de sobrecorrente para condições variáveis do sistema tais como carga, trabalho em linha viva ou condições climáticas. O perfil ativo é selecionado no painel do operador, software de interface ou SCADA (veja Figura 9). Cada perfil tem 14 especificações TCC alem dos intervalos de religamento, coordenação de seqüência e tempos de rearme para manter parâmetros de proteção independentes.

Figura 9.
Exemplo de perfil de proteção com software de interface.

Medição da Potência

A medição da potência inclui as avaliações monofásicas e trifásicas em Watts, VARs, KVARs e KWh além do Fator de Potência (FP) total e por fase.

Medição do Sinal do Fator de Potência

Esta característica permite ao usuário configurar o sinal a ser aplicado para o fator de potência. O usuário pode selecionar entre a definição padrão do fator de potência (coseno do ângulo entre corrente e tensão), ou o padrão **Cooper** para o sinal do fator de potência seguindo o fluxo de potência.

Medição da Tensão

Seis tensões (3 de fontes e 3 de cargas), são medidas como padrões no controle Form 5. O usuário seleciona tanto os ajustes Fase-Fase como Fase-Terra através do painel do operador de controle , software de interface ou comunicação serial. Esta referência pode ser mudada selecionando-se a correção do sensor de tensão no “Hardware” do software de interface.

Disparos rápidos desabilitados

É um método eficaz e rápido para reduzir as interrupções momentâneas. Quando acionado pelo teclado a programação de abertura para bloqueio ficará temporizada de acordo com uma curva de tempo x corrente selecionada para disparos rápidos desabilitados. Esta curva é programável para a fases e terra em cada perfil de proteção. Uma programação separada para disparos para o bloqueio também é fornecida. Veja figura 9

Detecção de Falha na Abertura

A característica da Detecção de falha de abertura é um diagnóstico interno alertando para verificar a operação do circuito de abertura e eliminação da falha do religador. Esta detecção indica que houve falha de abertura em todas as fases, seguidas de um sinal de abertura do controle. Uma falha de abertura será considerada se uma corrente de pelo menos 10 A for detectada após 2s do envio do sinal de abertura.

Os 4 LEDs piscarão de 1 em 1s. Veja fig. 10

FALHA DE FUNCIONAMENTO DO RELIGADOR
RELIGADOR FECHADO
RELIGADOR ABERTO
CONTROLE BLOQUEADO

PERIGO: Não interaja com o religador se este estiver no modo falha de abertura. A falha na abertura em um religador poderá causar ferimentos graves ou morte. T271.0

ADVERTÊNCIA: Tensão perigosa. Este dispositivo não substitui um seccionamento visível. O não cumprimento das práticas adequadas de segurança poderá provocar contato com a alta tensão, o que poderá causar a morte ou graves ferimentos pessoais. G112.1

ALIMENTAÇÃO CA
CORRENTE ACIMA DO DISPARO MÍNIMO

VERIFICAÇÃO DA BATERIA
FALHA DE FUNCIONAMENTO DO RELIGADOR
FLUXO DE POTÊNCIA REVERSO

SINALIZAÇÃO DE FALTA BUCHAS 1 E 2
SINALIZAÇÃO DE FALTA BUCHAS 3 E 4
SINALIZAÇÃO DE FALTA BUCHAS 5 E 6
SINALIZAÇÃO DE FALTA À TERRA
SINALIZAÇÃO DE FALTA SENSÍVEL À TERRA

TENSÃO BUCHAS 1 E 2
TENSÃO BUCHAS 3 E 4
TENSÃO BUCHAS 5 E 6

RELIGADOR FECHADO
RELIGADOR ABERTO
CONTROLE BLOQUEADO

Figura 10.
Os LEDs FALHA DE FUNCIONAMENTO DO RELIGADOR, RELIGADOR FECHADO, RELIGADOR ABERTO e CONTROLE BLOQUEADO piscam pela fase afetada como indicação de uma Falha de Abertura .

IMPORTANTE: O religador deve ser imediatamente isolado e desenergizado após a falha. Siga corretamente os procedimentos de segurança para isolar e reenergizar o religador

O alarme de detecção de falha de abertura pode ocorrer por energia potencial incluindo mecânica, controle, elétrico ou falha do interruptor. Falha do interruptor pode ser por perda de vácuo.

Para desativar o alarme de Falha na Abertura, manter pressionada a tecla REARME DA SINALIZAÇÃO/REARME DA CORRENTE MÁX por três segundos. Isto também rearma as sinalizações e corrente de demanda.

Nota: Não existe rearme remoto disponível para a Detecção de Falha de Abertura . A função não pode ser desativada remotamente.

Quando uma falha de abertura acontece, um evento é registrado e um alarme de “status” ativado (se habilitado) e se mantém durante os rearmes do sistema.

Para testar a função de Detecção de falha de abertura, veja **Testes com medidor MET** na seção de **Testando e Localizando Defeitos.**

Retardo do Fechamento Manual

Ao se pressionar a tecla FECHAR o efeito de fechamento não ocorre instantaneamente, ocorrendo um intervalo de tempo para fechamento

O intervalo é programável entre 0 e 60 segundos em incrementos de 1 segundo. O valor programável do atraso passa a não ter efeito ao pressionar botão FECHAR uma segunda vez, ocorrendo fechamento imediato.
O atraso do Fechamento Manual pode ser desabilitado pressionando-se o botão ABRIR/BLOQUEAR.
A configuração padrão mantém a característica desabilitada (0 segundos). O LED RELIGADOR FECHADO indica "status" do retardo. Veja Figura 11.

Figura 11.
O PISCAR DO LED do RELIGADOR FECHADO indica que o Retardo do Fechamento Manual está ativo.

Análises Harmônico

As análises de harmônicos pelo controle do Form 5 são feitas tanto para as correntes como para tensões. A análise é feita com o sistema ligado (atualizado a cada 30 segundos), ou por demanda integrada nos tempos especificados pelo usuário. A Distorção Harmônica Total (THD), para corrente e tensão está disponível no "display" do painel do operador (Figura 12), enquanto a análise completa , incluindo gráficos, é fornecida pelo software de interface do Form 5.

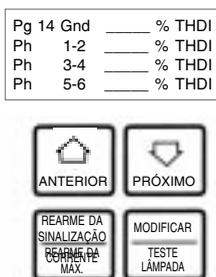



Figura 12.
Leitura do harmônico no painel do operador do Form 5.

Fluxo de Potência Reverso

O monitoramento do alimentador é aprimorado com a inclusão do monitoramento do fluxo de potência. Quando for detectado o fluxo de potência da carga para a fonte do religador, o controle acende um indicador no painel do operador. O tempo de resposta para uma condição de potência reversa é um segundo. Um alarme também está disponível para interrogação remota.

Nota: A polaridade do sensor de tensão deve ser exata para o fluxo de potência reverso para que funcione adequadamente.

Registrador de Eventos

O Registro de Eventos mantém um diário dos eventos de operação para posterior leitura e análise pelo usuário. Aproximadamente 500 eventos podem ser armazenados numa memória não volátil. Para cada tipo de evento, hora da ocorrência e outras informações importantes serão armazenadas. Quando o registrador de eventos preenche toda a sua capacidade, o evento mais antigo é apagado e um novo evento é adicionado.

Histogramas

Medidas de tensões e correntes de demanda podem ser relatadas utilizando a ferramenta histograma. Ela mostra o número de ocorrências de uma variável nos ajustes mínimos e máximos definidos pelo usuário. A data e a hora são gravadas para os ajustes máximos e mínimos de demanda.

Perfil de Dados

Um perfil de dados totalmente configurável está disponível permitindo com que o usuário colete informações de amostragem de dados em intervalos definidos. Os dados coletados graficamente com registro de tempo servem para determinar perfis de carga semanais, distúrbios harmônicos diários ou flutuações da tensão por hora. O perfilador de dados pode fornecer mais de 200 dias de informação, dependendo dos parâmetros de configuração.

Pickup de Carga Fria

O Pickup de Carga Fria (CLPU) deve ser habilitado através do software de interface (Figura 13) antes de ser ativado remotamente ou ativado pelo botão de pressão FECHAR no painel do operador. A função CLPU permite ao usuário que altere a proteção para condições anormais do sistema. Está ativo para um intervalo de tempo programável o qual inicia com cada fechamento manual. Uma vez transcorrido este tempo, a proteção se reverte para a seqüência programada. Utilize o software de interface do controle Form 5 para programar o tempo de ativação e as características de tempo x corrente aplicáveis ao Pickup de Carga Fria.

Nota: Quando CLPU estiver ativo, o controle utiliza o TCC das operações do Pickup de Carga Fria, intervalo de religamento, operações para bloqueio e ajustes de disparo mínimo ao invés de ajustes normais de proteção.

Figura 13.
Ajustes do Software de Interface do Pickup de Carga Fria.

Alarmes

Alarme de Dados e Alarme de “status” estão disponíveis para vários parâmetros do controle tais como tensão, corrente, etc.. A função Alarme de dados é comparar os valores medidos com os limites superior e inferior programados pelo usuário e ativando um alarme de prioridade, especificado pelo usuário, se os limites forem excedidos. A função Alarme de “status” é monitorar status e ativar um alarme com prioridade definida pelo usuário, nas condições programadas pelo usuário. Os relatos de alarmes são encaminhados via porta de comunicação e podem ser configurados para disparar um perfil de dados e um registro de eventos. Os alarmes não afetam as funções de proteção do controle.

Localização da Falta

A Localização de Falta fornece a distância aproximada de uma falta em relação ao controle Form 5. A distância baseia-se na magnitude da corrente de falta, o tipo de falta e os parâmetros de sistema definidos pelo usuário. Na tela 36 do “display” identifica-se a distância estimada em milhas ou quilômetros (km), do controle.

O algoritmo de localização de falta executa um cálculo de impedância com base em:

- Falta Monofásico-Terra
- Falta Fase-Fase
- Falta dupla Fase-Terra
- Falta trifásica

Esta informação é gravada como um evento no Registrador de Eventos do controle para posterior recuperação. O algoritmo da localização de falta não requer sensoramento da tensão. Se o local não pode ser determinado, não se registra nenhum evento e alguns traços são mostrados no “display”.

A configuração dos parâmetros para a Localização de Falta é feita através do software de interface. O usuário entra no software com os parâmetros correspondentes à impedância da linha e as informações relativas à tensão do sistema via menu de Perfil de Proteção. Veja Figura 16.

Figura 16.

Tela de Configuração da Localização da Falta.

Os seguintes parâmetros do sistema devem ser programados via menu Perfil de Proteção para cada perfil:

- Tensão nominal do sistema Fase-Fase

Nota: Se não se desejar a característica de Localização de Falta, o parâmetro de tensão nominal do sistema deverá ser configurado para 1.

- Impedância de seqüência zero e positiva do lado da fonte. Isto inclui a impedância até o local do controle Form 5.
- Impedância de seqüência zero e positiva do lado da linha por milha ou km.
- As unidades de distância da impedância da linha em milhas ou km.

IMPORTANTE: A Localização de Falta não é uma função de proteção. O seu propósito é definir uma falta e fornecer o local aproximado com relação ao controle Form 5.

Para informações adicionais consulte: *Informações de serviço S280-79-2 Interface do Software do Controle Form 5 Religador Baseado em Microprocessador - Guia do Usuário.*

Falta Sensível a Terra Direcional (SGF/SEF)

A característica de Falta Sensível a Terra Direcional (SGF/SEF) agrega direção às características de proteção SGF/SEF. Elas fornecem uma abertura sensitiva a terra se a falta ocorrer ajuzante do religador num sistema de distribuição radial. O SGF/SEF direcional é utilizado em sistemas Delta não aterrados para bloquear as aberturas do terra por faltas ocorridas em outras ramificações do circuito.

O usuário configura os parâmetros para o SGF/SEF Direcional através do software de interface via menu do Perfil de Proteção. Veja Figura 17.

Adicionalmente aos ajustes normais do SGF/SEF (não direcional), o usuário carrega os seguintes parâmetros para SGF/SEF:

- Direção Habilitada

Nota: Se Direção Habilitada não for selecionada, a abertura SGF/SEF acontece através dos ajustes normais (não direcional).

- Ângulo Máximo de Torque (-180° até 180°, em incrementos de 1°)
- Faixa do Ângulo de Torque (10° até 90°, em incrementos de 1°)

Tensão Seqüência Zero (V_0) (4 a 130 V)

O parâmetro Ângulo de Torque determina o ângulo máxima sensibilidade de abertura entre o ângulo de fase da tensão de seqüência zero e a corrente no momento da falta. A configuração deste valor depende do conhecimento do sistema de potência. Em forma típica, uma falta resistiva tem um valor de 0° e uma falta capacitiva tem um valor de 90°.
O parâmetro da Faixa do Ângulo de Torque limita a abertura para um ângulo de mais ou menos a largura especificada na configuração do ângulo de torque. Por exemplo, se o Ângulo de Torque máximo é 45° e a Faixa do Ângulo de Torque é configurada para 10°, logo o controle abrirá em ângulos entre 35° e 55°.

Nota: Na maioria dos casos, configura-se o valor de freqüência (V0 Volt Threshold) para 4.

A falta do SGF/SEF direcional é gravada como um evento no Registrador de Eventos. Para informações adicionais consulte: *Informações de serviço S280-79-2 Interface do Software do Controle Form 5 Religador Baseado em Microprocessador - Guia do Usuário.*

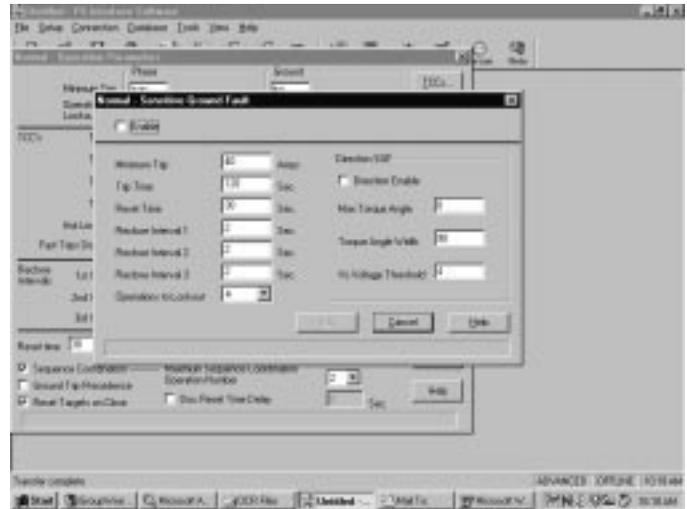



Figura 17.
Tela de Configuração do SGF/SEF Direcional.

Comunicações

Portas de Comunicação

O controle Form5 tem três portas de comunicação no módulo CPU. Duas destas três portas são acessíveis ao usuário. A Porta de Comunicações 1 é o próprio “display” do painel do operador onde os dados interagem entre a CPU e o painel do operador. Mesmo não sendo configurável pelo usuário, a Porta 1 possui flexibilidade para aplicações do usuário no painel frontal.

A Porta de Comunicação 2 painel do operador RS232 fornece acesso de operação local para utilização temporária, para computador pessoal (PC), quando conectado com um cabo padrão DB9. A Porta 2 fornece uma interface de comunicação dupla para o usuário. A porta inclui um “software switch” para duas conexões externas: o conector do painel do operador RS232 DB-9, ou as placas acessórias de comunicação fibra óptica/RS232. A conexão local para a RS232 do painel do operador tem prioridade sobre a placa acessória de comunicação. Desligando automaticamente a comunicação do painel do operador RS232 religa a comunicação com a placa da Porta 2.

As Porta 2 e 3 estão localizadas na parte de trás do painel do operador podendo ser configuradas tanto com o protocolo 2179 como DNP3.0. A Porta 3 fornece comunicação contínua para as placas acessórias RS232/Fibra Óptica e não é afetada por qualquer outra porta ou conexão física.

A Figura 14 mostra a configuração de comunicação para as portas seriais 1, 2 e 3.

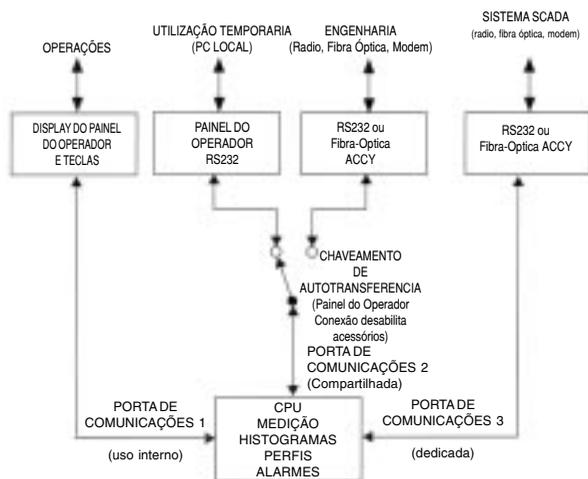



Figura 14.
Configuração da porta de comunicação do controle.

Acessório para Fibra Óptica/RS232

Dois pares de LEDs para recepção e transmissão (Figura 15), são visualizados no painel do operador para comunicações com fibra óptica e RS232. Os LEDs TX2 e RX2 se acendem quando se comunicam com a porta RS232 do painel do operador. Os LEDs TX3 e RX3 acendem quando se comunica com as placas acessórias de interface Fibra Óptica ou RS232 na Porta de comunicação 3.

A placa acessória RS232 e a placa acessória de Fibra Óptica estão localizadas atrás do painel do operador. Cada placa acessória pode ser conectada tanto na Porta 2 como na Porta 3; Não se pode utilizar duas placas para a mesma Porta. Os LEDs do painel do operador indicam o estado de comunicação das placas acessórias. Conexões temporárias com a porta RS232 do painel do operador desabilitam as comunicações Fibra Óptica / RS232 na Porta 2.

A Porta 3 permite comunicação contínua com uma unidade terminal remoto (RTU). Para informações adicionais consulte: *S280-79-4 Instruções de Operação dos Religadores Controles Form 5, Form 5 UDP, Form 5 NOVA DC, Form 5/Triple-Single e das placas de comunicação Fibra Óptica/RS232.*

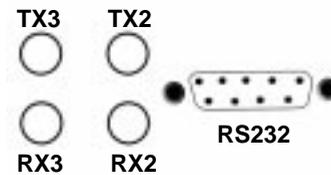



Figura 15.
LEDs de recepção e transmissão e Fibra Óptica/RS232 e porta de comunicação no painel do operador. Os LEDs TX2 e RX2 se acendem durante a comunicação no painel do operador pela porta RS232.

Protocolos

Três protocolos estão disponíveis para o controle Form 5 e são configurados de fábrica para comunicação com as Portas 2 e 3. Estes protocolos são:

- 2179 Cooper Power Systems
- DNP3.0, Nível 3
- S-Comm Protocol accessory

O protocolo DNP3.0 inclui a funcionalidade “Relatório não Solicitado por Exceção” e o Protocolo 2179 inclui a funcionalidade de estado de 2 bits.

Documentação completa para os protocolos da Cooper Power Systems são:

- Dados de Referência R280-90-12, Protocolo 2179 de Comunicações Seriais
- Dados de Referência R280-90-13, Banco de Dados do Ponto de Comunicação para o Protocolo 2179
- Dados de Referência R280-90-14, Banco de Dados do Ponto de Comunicação para o Protocolo DNP3.0

Informação do Controle

A informação do controle incluindo versão do firmware e versão do banco de dados, é instalado de fábrica e não pode ser alterado pelo usuário. Esta informação está acessível no “display”, tela 37.

As configurações das Portas 2 e 3 podem ser referenciadas pelo “display”, telas 38 e 39 respectivamente (A Porta 1 compartilha os mesmos ajustes que a Porta 2).

ALIMENTAÇÃO AUXILIAR PARA OS ACESSÓRIOS

O conector P9 (Figura 16), no módulo de Alimentação fornece 24 VCC (12 VCC estão disponíveis), para alimentar unidades de rádio comunicação, RTUs e outros acessórios. A alimentação auxiliar permite uma carga de pico de 40W. A fonte auxiliar está protegida por fusíveis e com limitador de corrente para prevenir desabilitação do controle.

Conexões do usuário de 28V para fonte auxiliar está disponível para os terminais 3 e 1 e estão continuamente energizados. Os terminais 2 e 4 não são utilizados neste momento.

MÓDULO DE ALIMENTAÇÃO

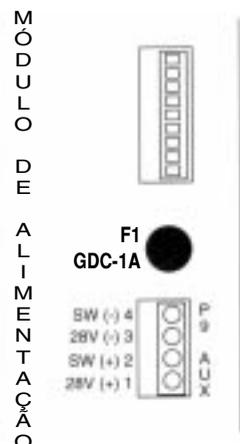



Figura 16.
O Conector P9 do Módulo de Alimentação fornece alimentação em 24VCC para unidades de rádio comunicação.

CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO (RIF)

O Módulo (RIF) é configurado de fábrica a 120VCA. **Para operar com tensões diferentes de 120VCA, o módulo RIF deve ser retirado do gabinete do controle para configuração.**

> **PRECAUÇÃO:** Danos ao equipamento . Use sempre uma pulseira de aterramento ao manipular as placas de circuito impresso. A não utilização poderá danificar os componentes da placa. T253.1

> **IMPORTANTE:** O controle Form 5 deve ser completamente desenergizado antes de ser retirado para configuração da placa RIF.

Para retirar o Módulo RIF para configuração:

1. Desligar a bateria do controle.
2. Retirar os quatro conectores da fonte do Módulo RIF.
3. Retirar a porca e desligar a cordoalha de terra do painel do operador. Veja Figura 4.
4. Desligar os conectores do conjunto de fios elétricos do fundo do Módulo RIF.

Nota: Pressionar as alças de trava para soltar os conectores do conjunto de fios elétricos.

5. Retirar os quatro parafusos de 11mm que asseguram a placa no suporte de montagem.
6. Retirar o módulo fora do gabinete.
   "Dip switches" embutidos estão localizados na lateral do módulo.
7. Configurar a placa RIF como na Figura 17.
8. Após a configuração, colocar o módulo de volta na sua posição no gabinete do controle e prenda com a porca previamente retirada.
9. Recolocar a porca que assegura a cordoalha do terra do Módulo RIF.
10. Recolocar todos os conectores na parte frontal e na parte inferior do Módulo RIF.

Exemplo mostrado para operação de 120VCA:

SENSOR DA TENSÃO	POLO1	POLO2
12Vac	OFF	OFF
120Vac*	OFF	ON
240Vac	ON	ON

*120VCA é a configuração de fábrica

Figura 17.
O Módulo de Interface com o Religador (RIF), indica a medida da tensão (120VCA), configurada de fábrica.

DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO UNIVERSAL (UDP) DO CONTROLE FORM 5

A função do UDP permite que o controle Form 5 passe a ser uma chave para fornecer indicação das condições de abertura por sobrecorrente *sem executar um sinal de abertura por sobrecorrente.* O controle está no modo religador quando a característica se encontra na posição DESLIGADO, e no modo interruptor quando a característica estiver ativa.

Enquanto estiver em modo de chave, toda operação automática de abertura e fechamento do religador (incluindo sobrecorrente, tensão e freqüência), estarão bloqueadas. As funções de sinalização de faltas, medições, alarmes e registro de eventos se encontram ativas.

Este estado de não abertura se inicia via botão no painel do operador (denominada MODO CHAVEAMENTO), SCADA digital ou SCADA discreta. A característica da UDP tem indicação local no painel do operador (LED), indicação digital e indicação remota por “status” de contato no módulo 1 de Interface Discreta (DIF1).

Figura 18.
Botão de pressão Função/Indicação para o Form 5 equipado com o acessório UDP.

Figura 19.
Ajustes do Modo Chaveamento do Software de Interface.

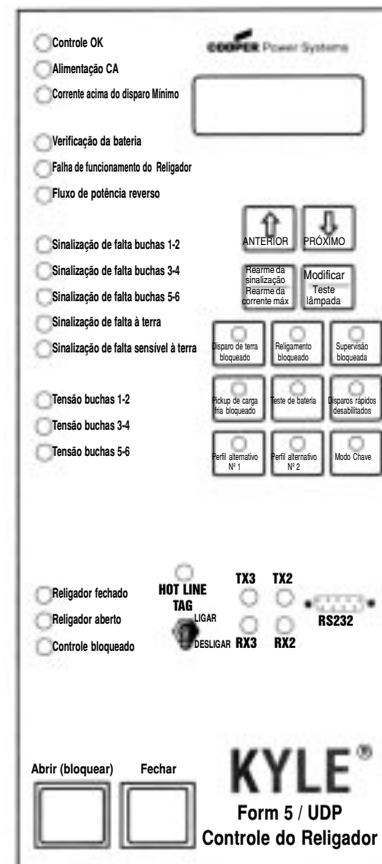



Figura 20.
Painel do Operador do Form 5/UDP.

CONTROLE FORM 5 NOVA DC

O controle Form 5 pode ser equipado com um conversor CC para CC, circuito interface e um cabo de 19 pinos totalmente blindado para ser utilizado com o religador Tipo NOVA DC Veja Figura 21.

A placa conversora CC para CC (Figura 22), converte a tensão de 24 VCC fornecida pela bateria do controle para 53 VCC para acionar os capacitores de abertura/fechamento do NOVA. A placa possui fusíveis de proteção independentes.

A tensão armazenada do conversor CC para CC monitora e condiciona circuitos os quais protegem a bateria de falhas e fornecem operações de abertura/religamento sem alimentação CA. O cabo do controle de 19 pinos conecta o religador NOVA DC ao controle Form 5 através do circuito de interface. O cabo também fornece alimentação CA do controle para resistência de aquecimento.

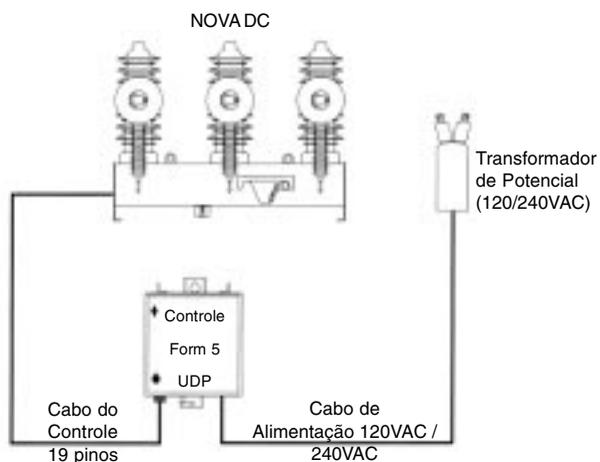



Figura 21.
Conexões do controle Form 5 com o religador NOVA DC.

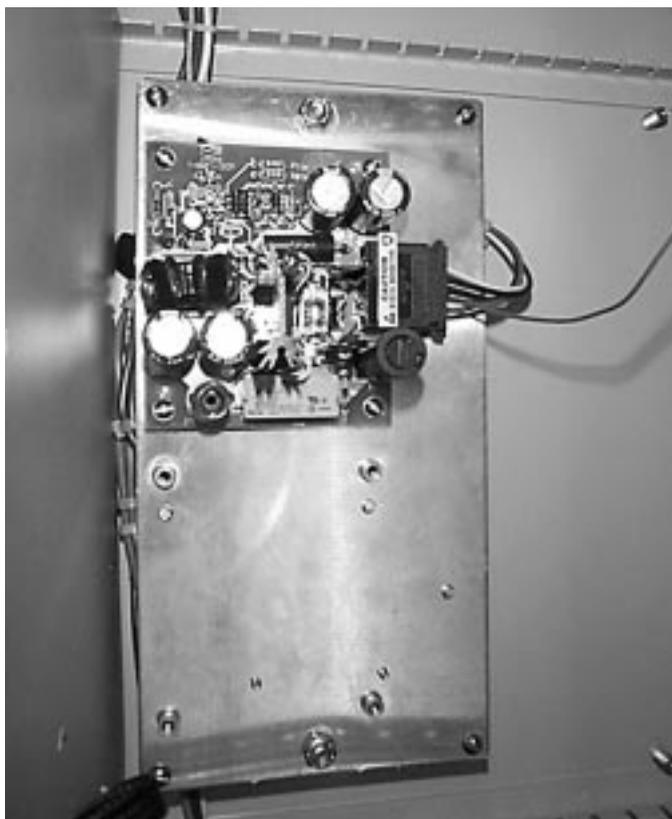



Figura 22.
Conversor CC para CC localizado na parte de trás do painel do operador (retirado).

ACESSÓRIO DE INTERFACE DISCRETA (DIF)

O acessório Módulo de Interface Discreta (DIF), (Figura 23), permite a conexão de dispositivos de entrada do tipo contato (interruptores, relês), e dispositivos discretos (relês, LEDs, lâmpadas), para o controle Form 5 para atuar na entrada/saída discretas local (I/O). O acessório módulo DIF é utilizado para controles e indicador de "status" para funções SCADA . Todas as entradas e saídas DIF vem configuradas de fábrica e são mostradas na Figura 25.

IMPORTANTE: Não utilizar o módulo DIF para proteção de sobrecorrente. Um SCADA digital pode ser utilizado para esta aplicação. O controle da prioridade ao sincronismo TCC e executa um sinal de abertura antes que mude o estado de saída DIF ou como resposta a uma entrada DIF.

O módulo DIF contem 12 entradas e saídas configuradas de fábrica para as funções SCADA discretas. Cada controle Form 5 permite conectar 2 módulos DIF.

A Tensão para as entradas DIF pode ser fornecida pelo módulo DIF ou pelo usuário como mostra a Figura 24. A faixa da tensão de entrada é de 12 até 120 VCA ou VCC. As 12 saídas são relê. Seis saídas do módulo são estado mantido e as outras seis são não mantidas.

Nota: Mantida é definida como uma saída que mantém o seu estado quando a fonte do controle é removida.

Não mantida é definida como uma saída que muda o seu estado quando a fonte do controle é removida.

Nota: Uma função remota não é controlada pela chave SUPERVISÃO BLOQUEADA.

Informações de Conexão para o Usuário

PRECAUÇÃO: Danos ao equipamento. Não faça furos para conexões na parte superior da cabine. Furos para conexões na parte superior da cabine permitirá a entrada de umidade no controle danificando os componentes ou causar operação incorreta do controle. O não cumprimento destas exigências invalida a garantia do fabricante. T249.0

A Figura 23 mostra a fiação fornecida pelo usuário da tensão para as entradas dos módulos DIF. A conexão é feita desde o terminal P5 do módulo DIF às respectivas conexões nas entradas P4 de 1 a 12.

A Figura 25 mostra as conexões do usuário nas saídas do DIF em P2 e P3.

PRECAUÇÃO: Danos ao equipamento. Operação incorreta. As conexões externas devem ser blindadas e a blindagem aterrada no contrôle. Na outra extremidade de cada cabo instalar um varistor de 320VAC, 160 J ou equivalente na extremidade remota entre o condutor e o terra. G117.2

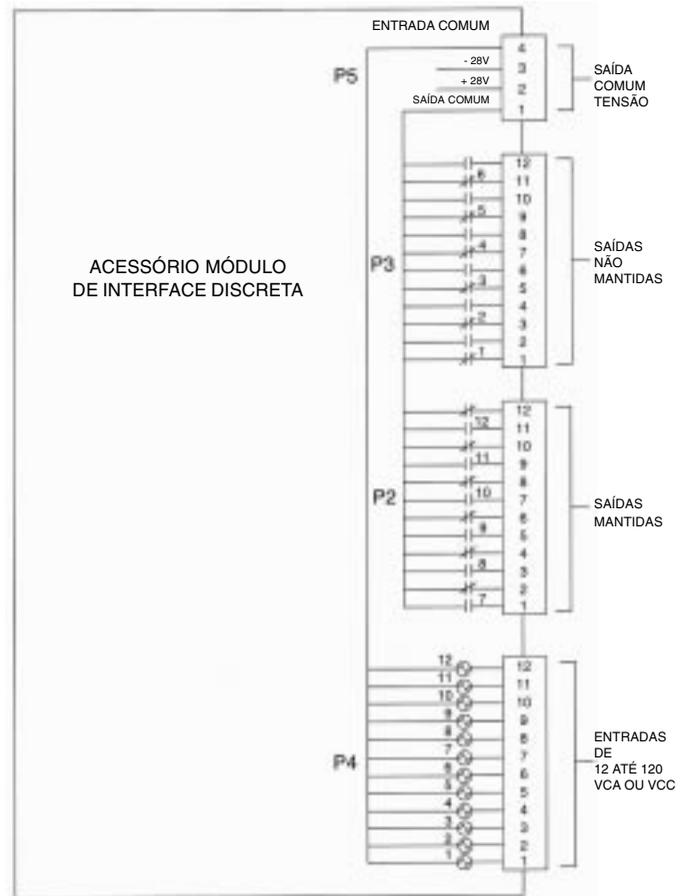



Figura 23.
Módulo de Interface Discreta (DIF).

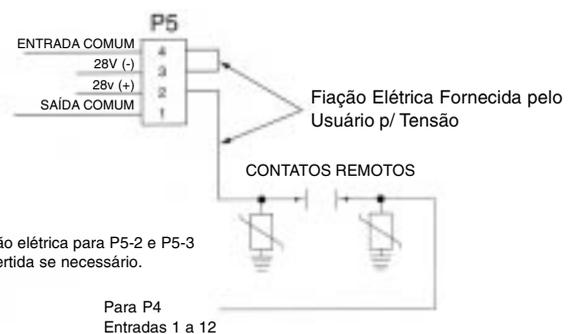



Figura 24.
Conexões do usuário para o fornecimento de tensão para as entradas do DIF.

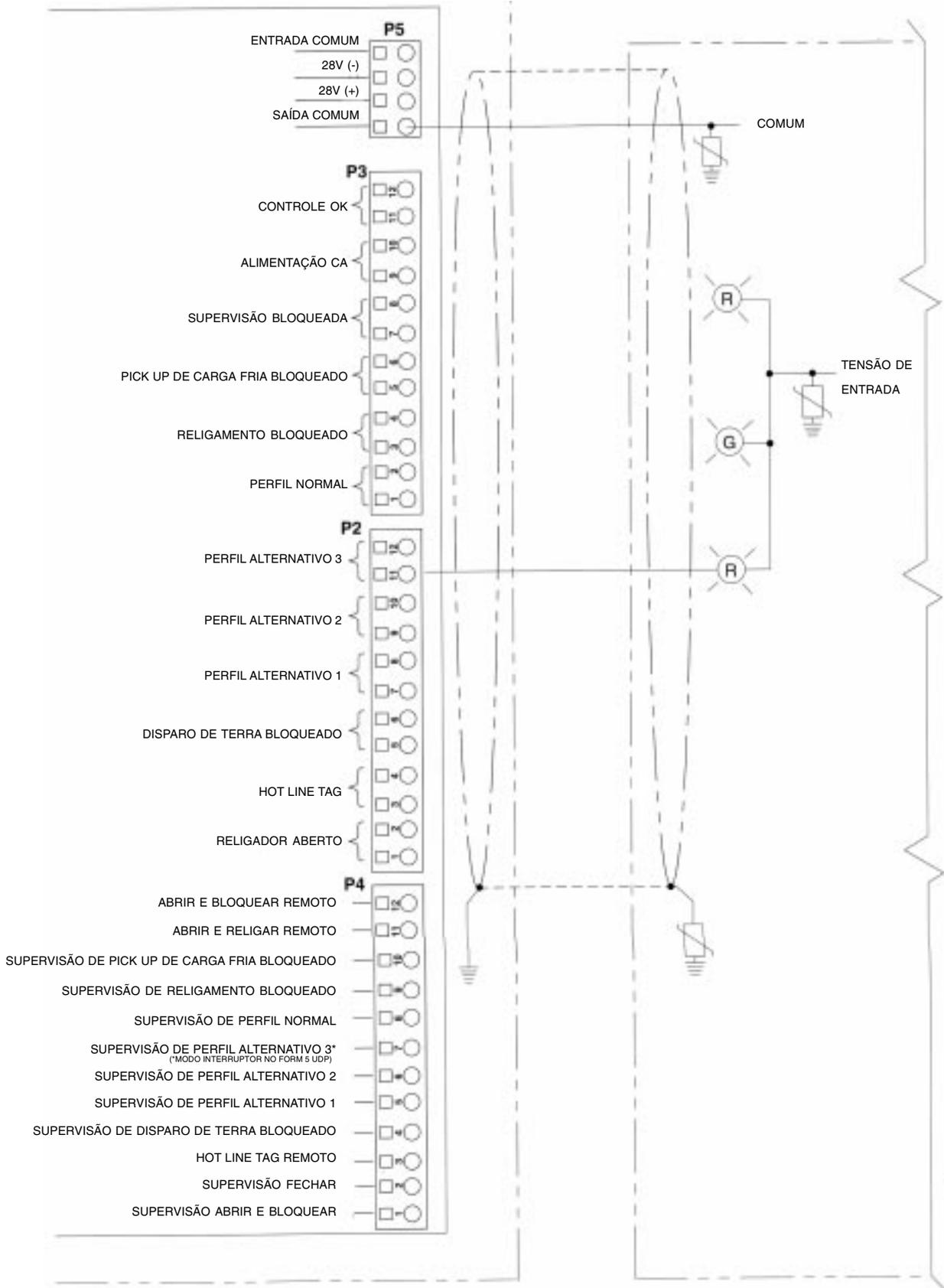



Figura 25.
Conexões do usuário para saídas do módulo DIF com blindagem e proteção de surto.

TABELA 1
Especificações das Entradas do DIF

Mínimo nível de detecção:	8VAC (50 ou 60 Hz) 10VCC
Máxima Tensão de Operação:	135VAC (50 ou 60 Hz) 175 VCC
Impedância de Entrada:	10 k mínimo (As entradas com limitação de corrente)
Carga Máxima de Entrada:	2 mA por entrada
Máxima Rejeição de Fuga:	1mA
Máximo Tempo de Pickup:	10 ms (não se contabiliza o tempo de resposta do controle)
Proteção de Entrada:	Varistores e capacitores. Entradas com isolamento óptico.

IMPORTANTE: Cada DIF contem uma pequena e isolada fonte de corrente para ser utilizada com contatos externos secos. Entende-se que esta alimentação é para ser utilizada somente com as entradas DIF e não devem ser utilizadas para energizar circuitos externos. Isto é considerado uma entrada de contato seco para conexões do usuário.

TABELA 2
Fonte de Tensão

Nível da Tensão:	18 – 35 VCC
Corrente de saída:	30 mA máximo

TABELA 3
Especificações das Saídas do DIF

Máxima Tensão de Comutação:	135VAC 110VCC
Máxima Carga de Comutação:	600 mA
Máximo Tempo de Pickup-Desligamento:	3ms (não se contabiliza o tempo de resposta do controle)
Proteção de Entrada:	Varistores e capacitores

Controles Padrão e UDP

As entradas e saídas DIF do controle padrão e Form 5/UDP são descritas nas páginas seguintes.

Entradas do Módulo DIF 1/ Form 5 e Form 5 UDP

As entradas DIF são configuradas na fábrica como funções momentâneas (duração de 0,25s), ou mantidas. Sinais de supervisão não tem nenhum efeito quando a função supervisão bloqueada está ativa. As funções de entrada remota funcionam quando a supervisão estiver bloqueada.

Entrada	Conector	Função	Descrição
1	P4-1	Abrir e Bloquear via Supervisao	Abrir e Bloquear via Supervisão abre o religador abrindo e bloqueando o controle. O controle permanecerá bloqueado até ser fechado manualmente ou via supervisão. Um sinal ***momentâneo*** é necessário.
2	P4-2	Fechar via Supervisão	Fechar via Supervisão inicia um sinal de fechar no religador. Um sinal ***momentâneo*** é necessário para a operação apropriada.
3	P4-3	Hot Line Tag Remoto	O Hot Line Tag Remoto executa as mesmas funções que o chave Hot Line Tag no painel do operador. O Hot Line Tag Remoto é ativado por um comando SCADA ***mantido***, um comando serial ou pela chave do painel do operador. Esta entrada permanece ativa sem considerar o estado da função supervisão.
4	P4-4	Disparo de Terra Bloqueado	A Disparo de Terra Bloqueado Supervisão de providencia operação de supervisão de disparo de terra bloqueado por um sinal remoto ***momentâneo***. Esta entrada executa a mesma função que a tecla DISPARO DE TERRA BLOQUEADO no painel do operador. Esta entrada estará inativa se a função supervisão estiver desabilitada.
5 6 7	P4-5 P4-6 P4-7	Perfil Alternativo 1 via Supervisão Perfil Alternativo 2 via Supervisão Perfil Alternativo 3 via Supervisão	O Perfil Alternativo via supervisão fornece a seleção de ajustes programados alternativos para fase e terra. Esta função é ativada por um sinal remoto ***momentâneo***. Estas entradas são ativadas por uma tensão repassada e faz com que o controle selecione o respectivo Perfil Alternativo. As entradas estarão inativas se a função Supervisão estiver desabilitada
8	P4-8	Supervisão do Perfil Normal	A Perfil Normal via supervisão requer um sinal ***momentâneo*** para a sua operação apropriada. Esta entrada é ativada com uma tensão e faz com que o controle selecione o Perfil de Proteção Normal. Esta entrada estará inativa se a função Supervisão estiver desabilitada.

Nota: Perfil Alternativo 3 via supervisão é substituído pelo Modo Chaveamento nos controles do UDP.

Entradas do Módulo DIF 1/ Form 5 e Form 5 UDP (cont.)

Entrada	Conector	Função	Descrição
9	P4-9	Religamento Bloqueado Via Supervisão	Religamento Bloqueado via supervisão fornece uma entrada para o bloqueio do religamento através de um sinal ***momentâneo*** remoto. Esta entrada executa a mesma função como tecla Religamento Bloqueado no painel do operador. Esta entrada ficará inativa se a função Supervisão for desabilitada.
10	P4-10	Pickup de Carga Fria Bloqueado Via Supervisão	Esta entrada executa a mesma função que a tecla PICK UP DE CARGA FRIA BLOQUEADO no painel do operador. Esta entrada estará inativa se a função Supervisão for desabilitada. Um sinal ***momentâneo*** é requerido para a operação apropriada.
11	P4-11	Abrir e Religar Remoto	Abrir e Religar Remoto inicia uma operação de abertura seguida por uma operação de religamento. Um sinal ***momentâneo*** é requerido para a operação apropriada. Esta entrada é ativada com uma tensão repassada e faz com que o controle execute uma operação de abertura seguida de uma operação de religamento. Esta entrada permanece ativa sem considerar o estado da função Supervisão.
12	P4-12	Abrir e Bloquear Remoto	Abrir e Bloquear Remoto abre o religador, abrindo e bloqueando o controle. Ele poderá ser utilizado para disparo por relês e alarmes. Um sinal ***momentâneo*** é requerido para operação apropriada. Esta entrada executa a mesma função que o botão ABRIR (BLOQUEAR) no painel do operador e permanece ativo sem considerar o estado da função de supervisão.

Saídas do Módulo DIF1/ Form 5 e Form 5 UDP

As 12 saídas do Módulo DIF são contatos de relê. Seis destas saídas são estado mantido e seis são estado não mantidos.
Nota: Contatos mostrados no modo inativo.

Entrada	Conector	Função	Tipo	Descrição
1	P3-1 (NF) P3-2 (NA)	Perfil Normal	Não Mantido	O Perfil Normal será ativado somente quando os Perfis Alternativos estiverem inativos. As operações de religamento continuarão.
2	P3-3 (NF) P3-4 (NA)	Religamento Bloqueado	Não Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de RELIGAMENTO BLOQUEADO no painel do operador estiver aceso.
3	P3-5 (NF) P3-6 (NA)	Pickup de Carga Fria Bloqueado	Não Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de PICK UP DE CARGA FRIA BLOQUEADO no painel do operador estiver aceso.
4	P3-7 (NF) P3-8 (NA)	Supervisão Bloqueada	Não Mantido	A Supervisão Bloqueada impede a operação do controle via supervisório A Programação estará acessível pelo painel do operador. Esta saída se torna ativa quando o indicador SUPERVISÃO BLOQUEADA no painel do operador estiver aceso.
5	P3-9 (NF) P3-10 (NA)	Alimentação CA	Não Mantido	O indicador de Alimentação CA estará ativo quando o controle detectar a presença de alimentação CA. Esta saída será ativada quando o indicador de alimentação CA no painel do operador estiver aceso.
6	P3-11 (NF) P3-12 (NA)	Controle OK	Não Mantido	O indicador de Controle OK será ativado quando o controle estiver habilitado para executar operações de proteção. Esta saída estará ativada quando o indicador de CONTROLE OK no painel do operador estiver aceso.
7	P2-1 (NA) P2-2 (NF)	Religador Aberto	Mantido	O indicador de Religador Aberto será ativado quando o religador sinalizar para o controle que seus contatos do estão abertos. Esta saída será ativada quando o indicador RELIGADOR ABERTO estiver aceso.
8	P2-3 (NA) P2-4 (NF)	Hot Line Tag	Mantido	Com a Hot Line Tag ativa, o circuito para religamento está desabilitado e o indicador HOT LINE TAG se acende. Com a Hot Line Tag inativa, o controle volta para a posição prévia na curva tempo x corrente pelo perfil ativo, o circuito de fechamento será habilitado e o indicador HOT LINE TAG desliga. Esta saída é ativada quando o indicador no painel do operador estiver aceso.
9	P2-5 (NA) P2-6 (NF)	Disparo de Terra Bloqueado	Mantido	O Disparo de Terra Bloqueado provoca um bloqueio nas operações de disparo de terra. Esta saída será ativada quando o indicador DISPARO DE TERRA BLOQUEADO no painel do operador estiver aceso.
10	P2-7 (NA) P2-8 (NF)	Perfil Alternativo 1	Mantido	Estas saídas estarão ativas quando os respectivos indicadores PERFIL ALTERNATIVO no painel do operador estiverem acesos.
11	P2-9 (NA) P2-10 (NF)	Perfil Alternativo 2	Mantido	
12	P2-11 (NA) P2-12 (NF)	Perfil Alternativo 3*	Mantido	

***Nota: A Supervisão do Perfil Alternativo 3 via supervisão é substituído pelo Modo Chaveamento nos controles do UDP.**

Entradas do Módulo DIF2 / Form 5 e Form 5 UDP

As entradas DIF são configuradas de fábrica como funções momentâneas ou mantidas. A tensão para as entradas DIF é fornecida pelo módulo DIF ou pelo usuário. A faixa da tensão de entrada é de 12 até 120 VCA ou VCC.

Entrada	Conector	Função	Descrição
1	P4-1	Disparos Rápidos Desabilitados Via Supervisão	Esta entrada executa a mesma função que a tecla DISPAROS RÁPIDOS DESABILITADOS no painel do operador e se torna inativa se a função Supervisão for desativada. Esta é uma função ***momentânea***.
2	P4-2	Rearme da Sinalização Via Supervisão	Esta entrada executa a mesma função que a tecla REARME DA SINALIZAÇÃO/REARME DA CORRENTE MÁX no painel do operador. Esta entrada se torna inativa se a função Supervisão for desativada. Esta é uma função ***momentânea***.
3	P4-3	Operação de desligar o Contador Via Supervisão	O contador é desabilitado quando esta entrada for ativada com uma tensão ***mantida***. Esta entrada se torna inativa se a função Supervisão for desativada.
4	P4-4	Teste da Bateria Via Supervisão	Esta entrada executa a mesma função que a tecla TESTE DA BATERIA no painel do operador. Esta entrada se torna inativa se a função Supervisão for desativada. Esta é uma função ***momentânea***.
5	P4-5	Disparo falta Sensível a Terra SGF Bloqueado	Esta entrada é ativada com uma tensão ***momentânea*** e bloqueia e desbloqueia o contrôle para operações de falta sensível à terra. A entrada se torna inativa se a função Supervisão for desativada.

Saídas do Módulo DIF2 / Form 5 e Form 5 UDP

As 12 saídas do módulo DIF são contatos de relê. Seis das saídas são estado mantido e seis estado não mantido

Entrada	Conector	Função	Tipo	Descrição
1	P3-1 (NF) P3-2 (NA)	Controle Bloqueado	Não Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador CONTROLE BLOQUE-ADO estiver aceso.
2	P3-3 (NF) P3-4 (NA)	Verificação da Bateria	Não Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de VERIFICAÇÃO DA BATERIA estiver aceso.
3	P3-5 (NF) P3-6 (NA)	Fluxo de Potência Reverso	Não Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de FLUXO DE PO-TÊNCIA REVERSO estiver aceso.
4	P3-7 (NF) P3-8 (NA)	Disparos Rápidos Desabilitados	Não Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de DISPAROS RÁPI-DOS DESABILITADOS estiver aceso.
5	P3-9 (NF) P3-10 (NA)	Contador de Operação	Não Mantido	Se a função Supervisão estiver habilitada, esta saída estará ativa quando as entradas CONTADOR DE OPERAÇÃO DESLIGADA através da Porta 1, 2, 3 e DIF2 não estiverem ativadas.
6	P3-11 (NF) P3-12 (NA)	Falha de Funcionamento do Religador	Não Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de FALHA DE FUNCI-ONAMENTO DO RELIGADOR estiver aceso.
7	P2-1 (NA) P2-2 (NF)	Sinalização de Falta Buchas 1-2	Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de SINALIZAÇÃO DE FALHA BUCHAS 1-2 estiver aceso.
8	P2-3 (NA) P2-4 (NF)	Sinalização de Falta Buchas 3-4	Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de SINALIZAÇÃO DE FALHA BUCHAS 3-4 estiver aceso.
9	P2-5 (NA) P2-6 (NF)	Sinalização de Falta Buchas 5-6	Mantido	Esta saída será ativada Quando o indicador de SINALIZAÇÃO DE FALHA BUCHAS 5-6 estiver aceso.
10	P2-7 (NA) P2-8 (NF)	Sinalização de Falta à Terra	Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de SINALIZAÇÃO DE FALTA A TERRA estiver aceso.
11	P2-9 (NA) P2-10 (NF)	Sinalização de Falta Sensível à Terra	Mantido	Esta saída será ativada quando o indicador de SINALIZAÇÃO DE FALTA SENSÍVEL À TERRA estiver aceso.
12	P2-11 (NA) P2-12 (NF)	Falta Sensível à Terra Bloqueada	Mantido	Esta saída será ativada quando a FALTA SENSÍVEL A TERRA es-tiver bloqueada.

PRECISÃO DAS ENTRADAS

CORRENTE

Nota: O Controle não inclui a tolerância dos sensores, mas inclui o processo de soma das correntes de fase.

Corrente de Fase - Correntes de Fase Individuais:

Faixa: 1 A a 10.000 A para TCs 500:1
2 A a 20.000 A para TCs 1000:1
4 A a 40.000 A para TCs 2000:1

Precisão: ± 1 mA de 10 mA até 125 mA
0,8% de 125 mA até 1600 mA
(somente controle, não inclui as tolerâncias dos sensores)

Corrente de Terra - Vector Soma das Correntes Trifásicas:

Gama: 1A a 5.000 A para TCs 500:1
2A a 10.000 A para TCs 1000:1
4A a 10.000 A para TCs 2000:1
Precisão: ± 3 mA de 10 mA até 125 mA
2,4% de 125 mA até 1600 mA

TENSÃO

Tensões trifásicas utilizadas em cálculos relacionados com tensão, potência, fator de potência:

Precisão na medida da tensão:
± 0,4 V de 5 V até 80 V
0,5% de 80 V até 135 V

PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO

Programação Inicial Antes da Instalação

PRECAUÇÃO: Operação incorreta do equipamento. Não conectar este controle a um religador energizado até que todos os ajustes do controle tenham sido corretamente programados e verificados. Consultar as informações de programação deste controle. O não cumprimento destas exigências poderá causar a operação incorreta do controle e do religador, danos ao equipamento e ferimentos pessoais. G110.3

O controle deve ser programado com os ajustes necessários para operação, todos os perfis alternativos e parâmetros antes de operar com um religador energizado.

Nota: Programar todos os perfis de proteção. Perfis alternativos que não forem utilizados, poderão ser programados com os mesmos ajustes que um dos perfis aplicáveis. Ajustes padrão em perfis alternativos pode ocasionar comandos desnecessários se eles se estiverem abaixo dos parâmetros normais do sistema.

A programação inicial do controle é de responsabilidade de um técnico qualificado ou engenheiro familiarizado com as funções do controle e parâmetros de programação exigidos para uma instalação específica de um religador.
O controle deve ser programado com o software de interface Form 5.

Compatibilidade Controle / Religador

Religadores fabricados antes de Junho de 1989 estão equipados com transformadores de corrente de bucha Tipo A. Estes religadores foram projetados para serem utilizados com controles Form 2, Form 3 e Form 3A. Já que o controle Form 5 foi projetado para ser utilizado com religadores equipados com Transformadores de corrente Tipo B, religadores que utilizam controles Form 5 devem ser também atualizados com transformadores de corrente Tipo B. Todos os religadores fabricados a partir de 1989 estão equipados TCs Tipo B (1000:1, 1000/500:1 ou 2000:1).

Religadores equipados com TCs Tipo B são compatíveis com todos os controles de religadores Kyle (controles Form 2, Form 3, Form 3A, Form 4A, Form 4C, FXA, FXB e Form 5, Form 5 LS/ UDP),

O controle Form 5 pode ser utilizado com os modelos antigos de TCs Tipo A; no entanto, o registrador de eventos, perfil dos dados e monitor do ciclo de operação terá uma precisão limitada para correntes acima de 5000 Ampéres.

Kits Retrofit com o novo TC Tipo B estão disponíveis para atualizar as existentes famílias de religadores para poder operar com o controle Form 5. Para Informação adicional, contatar o representante da Cooper Power Systems.

Para identificação, a Tabela 4 lista os números de série entre o modelo antigo de TC Tipo A e o modelo novo Tipo B. Abaixo deste número de série, os religadores são equipados com TCs Tipo A.

Nota: Para religadores embarcados antes de Junho de 1989 e não listados abaixo, favor contatar o representante da **Cooper Power Systems** com o tipo de religador e o número de série para a verificação dos transformadores de corrente.

TABELA 4
Número de Série para Religadores com TCs Tipo A

Religador	Número de Série Inferior
RXE	5831
RVE	5894
WE	11199
WVE	3695
VWE	7199
VWVE27	7208
VWVE38	1204

Cabo de Controle

ADVERTÊNCIA: Tensão Perigosa. O controle e o religador devem estar solidamente aterrados. Siga os procedimentos locais vigentes para aterramento desse equipamento. Um aterramento inadequado poderá resultar em ferimentos graves ou morte. G115.1

O cabo de controle é fabricado com conectores que correspondem ao receptáculo fêmea do religador em uma extremidade e o receptáculo macho do controle na outra extremidade.

Nota: O cabo de controle deve ser sustentado ao longo do seu comprimento evitando oscilações seja pelo vento ou por outras forças externas que possam danificar o cabo.

IMPORTANTE: Todas as entradas externas no controle Form 5 devem estar instaladas a uma distância máxima de 8 polegadas do terra correspondente. Durante um surto, pode surgir nos condutores um potencial de aproximadamente 1,5 kV por pé. Diferenças no comprimento dos caminhos do condutor e do terra pode criar tensão adicional nos componentes do controle durante o surto.

Montagem do Controle

Monte o controle do religador Form 5 num local adequado e acessível. As dimensões para a montagem estão definidas na Figura 26.

- Para instalação em poste, um furo e uma fenda no suporte de montagem do controle acomoda um parafuso de 5/8".
- Para instalação como subestação, estão disponíveis suportes como acessórios para montar o controle numa estrutura de subestação.

Os limites no comprimento do cabo de controle são determinados pela distância máxima entre o controle e o religador:

- Até 410 m, para religadores operados por solenóide (VWE, VWVE27, VWVE38X, WE, WVE27, WVE38X E NOVA).
- Até 10,7 m, para religadores operados por motor (VSA12, VSA12B, VSA16, VSA20, VSA20A, VSO12, VSO16).
- Até 41 m, para NOVA DC
  - Estes comprimentos se baseiam em cabos de controle padrão. Consultar o representante da **Cooper Power Systems** se cabos mais longos forem necessários.

Receptáculo Fêmea para o Cabo de Controle
Ventilação
Furo de 35 mm de diâmetro para Conexões de Entrada do Usuário (120 VCA)
110mm (4-1/4")
40mm (1-1/2")
120mm (4-¾")
Furo de 45 mm de diâmetro Para Acessório de Automação (1-¾")
130mm (5-1/8")
190mm (7-3/8")
200mm (7-7/8")

Furo de 30 mm No olhal para içamento
380mm (15")
685mm (27")
Fecho Manual
30mm (1-1/8")
350mm (13-13/16")

CONTROLE DO PESO	52 KG

Furo para Montagem Diâmetro Máximo do Parafuso de 15mm
480mm (19")
240mm (9-1/2")
* HARDWARE FORNECIDO PELO USUÁRIO
76mm (3")
40mm (1-1/2")
580mm (23")
640mm (25-1/4")
110mm (4-3/8")
165mm (6-1/2")
Receptáculo Macho para O Cabo de Controle
Terminal de Terra de 14 até 4 AWG

Figura 26.
Dimensões de montagem do gabinete do controle.

Aterramento do Controle

> **PRECAUÇÃO:** Tensão Perigosa. O controle e o religador devem estar solidamente aterrados. Siga os procedimentos locais vigentes para aterramento desse equipamento. Um aterramento inadequado poderá resultar em ferimentos graves ou morte. G115.1

O gabinete do controle deve ser conectado a terra. Um conector de aterramento no lado inferior do gabinete acomodará o condutor sólido 14AWG ao 4 AWG.

Recomendação para ligação do terra do controle e do religador são mostrados nas Figuras 27, 28 e 29.

A Figura 27 ilustra os métodos para a ligação ao terra para sistemas 3 fios não aterrado e 4 fios multiaterrado com transformador de tensão local.

A Figura 28 ilustra os métodos para a ligação ao terra para sistemas 3 fios não aterrado e 4 fios multiaterrado com transformador de tensão remota.

A Figura 29 ilustra a ligação ao terra no sistema de 3 fios terra único.

Para uma efetiva proteção contra surtos todos os condutores para o Form 5 devem estar direcionados paralelamente ao caminho do terra correspondente. Por exemplo, a alimentação CA para o controle deve estar paralelo e ser de igual comprimento do caminho ao terra do transformador. O cabo do controle deve ser paralelo e direcionado próximo ao caminho do terra do religador.

Aterramento com um Transformador de tensão local; 4 fios multiaterrados, 3 fios não aterrado ou aterrado através de impedância.

A instalação do controle Form 5 com transformador de tensão local deve incluir o seguinte:

- Proteção das buchas do religador e do transformador com pára-raios.
- Aterramento da tampa do tanque do religador.
- Aterramento do tanque do transformador.
- Aterramento do gabinete do controle.
- Aterramento do equipamento SCADA.

IMPORTANTE: Todas as entradas externas no controle Form 5 devem estar instaladas a uma distância máxima de 8 polegadas do terra correspondente. Durante um surto, pode surgir nos condutores um potencial de aproximadamente 1,5 kV por pé. Diferenças no comprimento dos caminhos do condutor e do terra pode criar tensão adicional nos componentes do controle durante o surto.

Sistemas de 4 fios multiaterramento

IMPORTANTE: Em aplicações montadas em postes, deve ser feita uma conexão à terra entre o religador, transformador, controle do religador e o equipamento SCADA para proteger apropriadamente o equipamento. O terra do poste deve ser dimensionado segundo as instruções vigentes no local para minimizar a impedância entre o religador e o controle.

Sistemas de 3 fios Não aterrados e aterrado através de impedância

A utilização de uma malha de terra pode ser necessária dependendo das instruções de segurança local definindo os níveis de tensão de toque e passo permissíveis. Consultar os procedimentos e instruções locais para procedimentos de aterramento apropriados.

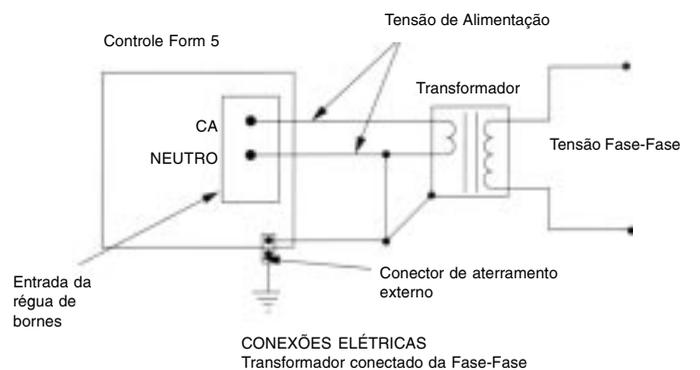
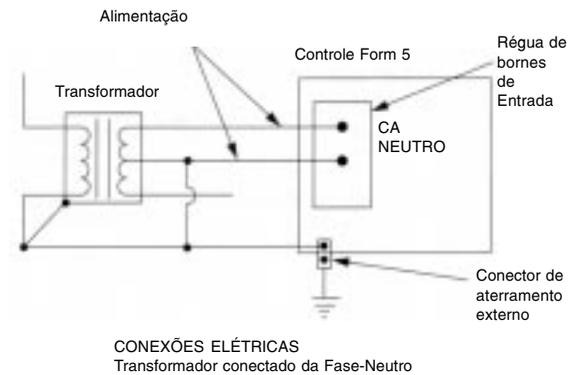
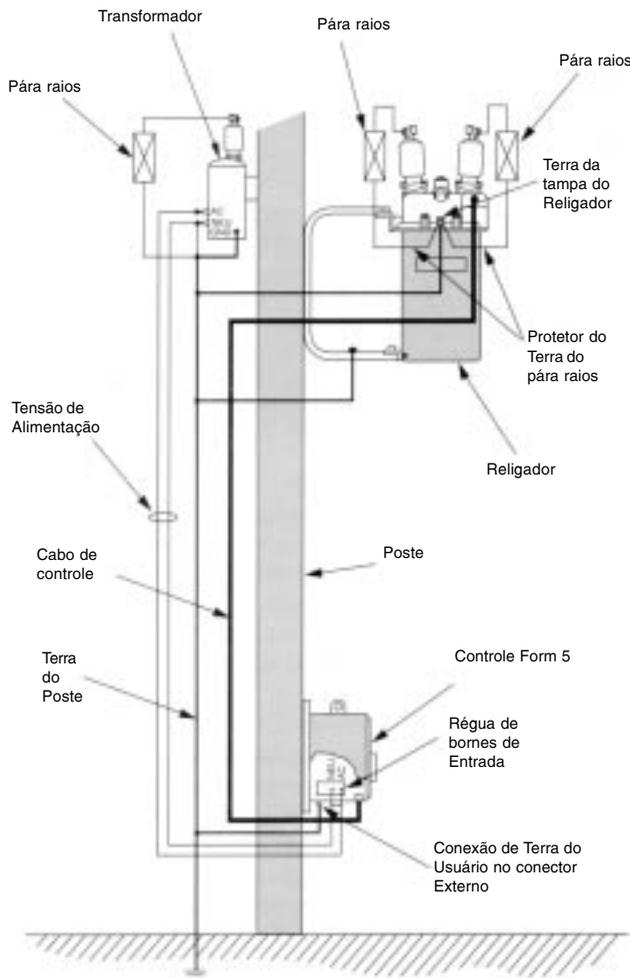



Figura 27.
Método recomendado de aterramento para o controle Form 5 instalado nos sistemas 4 fios multiaterrados, 3 fios não aterrados ou sistema aterrado através de impedância.

Aterramento com um Transformador de Tensão Remota; 4 fios Multiaterrados, 3 fios Não aterrados ou aterrado através de impedância

A instalação do controle Form 5 com transformador remoto de tensão deve possuir:

- Proteção das buchas do religador e do transformador com pára-raios.
- Aterramento da tampa e tanque do religador.
- Aterramento do tanque do transformador.
- Aterramento do gabinete do controle.
- Aterramento do equipamento SCADA.

IMPORTANTE: Em aplicações montadas em postes, deve ser feita um aterramento entre o religador, transformador, controle do religador e o equipamento SCADA para proteger apropriadamente o equipamento. O terra do poste deve ser dimensionado segundo as instruções vigentes no local para minimizar a impedância entre o religador e o controle.

IMPORTANTE: Todas as entradas externas no controle Form 5 devem estar instaladas a uma distância máxima de 8 polegadas do terra correspondente. Durante um surto, pode surgir nos condutores um potencial de aproximadamente 1,5 kV por pé. Diferenças no comprimento dos caminhos do condutor e do terra pode criar tensão adicional nos componentes do controle durante o surto.

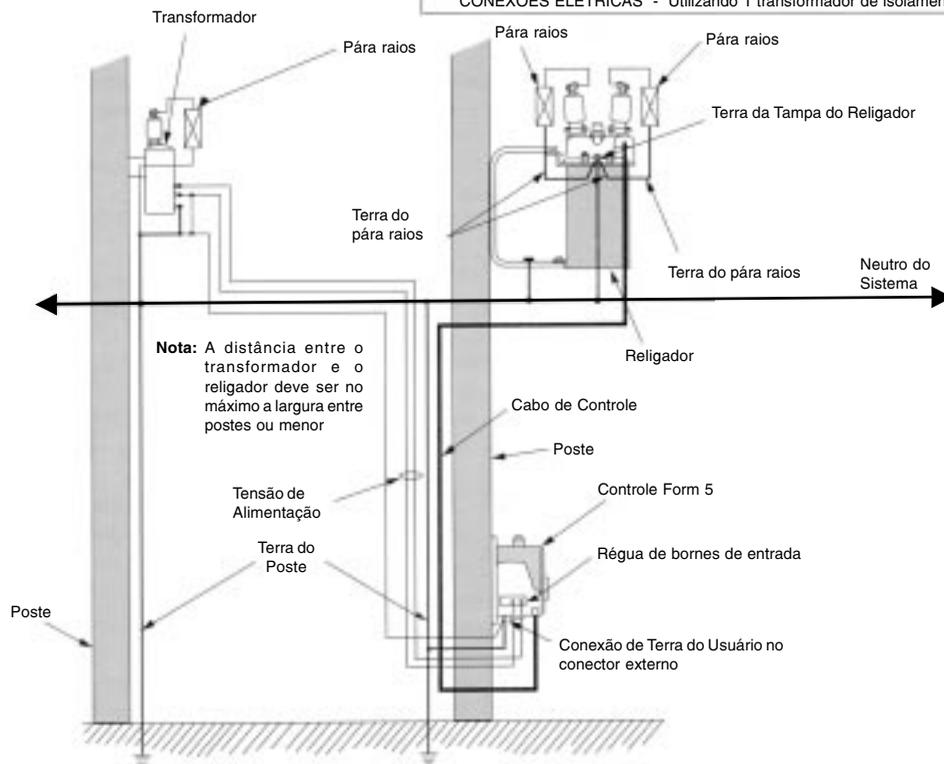
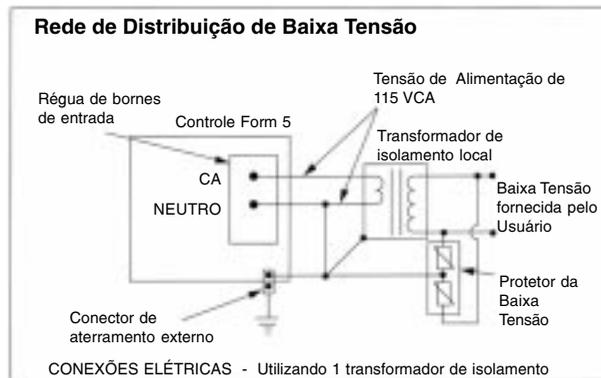
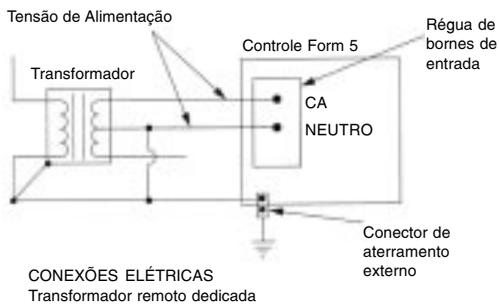



Figura 28.
Método recomendado de aterramento para o controle Form 5 instalado nos sistemas 4 fios multiaterrados, 3 fios não aterrados ou aterrados através de impedância com transformador de tensão remoto.

Aterramento num sistema de 3 fios com aterramento único

A instalação do controle Form 5 no sistema aterramento único deve incluir o seguinte:

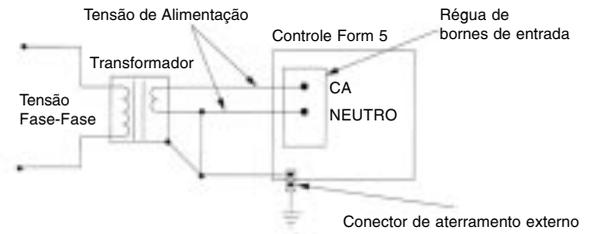
- Proteção das buchas do religador e do transformador com pára-raios.
- Aterramento da tampa e tanque do religador.
- Aterramento do tanque do transformador.
- Aterramento do gabinete do controle.
- Aterramento do equipamento SCADA.

PRECAUÇÃO: Tensão perigosa. Siga corretamente os procedimentos locais de segurança para isolamento para manutenção. Alta tensão de passo e de toque são comuns em sistemas de aterramento único. Falhas nos procedimentos de segurança podem ocasionar ferimentos graves ou morte. T262.0

PRECAUÇÃO: Potencial adicional. Não faça conexões eletricas diretamente aos dispositivos remotos. Todo SCADA deve ser montado no local ou conectado usando acessórios de fibra óptica ou rádio. Conexões diretas aos dispositivos remotos podem produzir potencial adicional causando danos ao equipamento ou ferimentos graves. T263.0

PRECAUÇÃO: Tensão perigosa. Não utilize uma rede de baixa tensão compartilhada para energizar o controle do religador exceto para rede projetada para suportar uma elevação do potencial de terra. Faltas à terra em redes de alta tensão podem gerar uma elevação no potencial de terra. T264.0

IMPORTANTE: Em aplicações montadas em postes, deve ser feito um aterramento entre o religador, transformador, controle do religador e o equipamento SCADA protegendo adequadamente o equipamento. O terra do poste deve ser dimensionado segundo as instruções vigentes em cada local para minimizar a impedância entre o religador e o controle.

IMPORTANTE: Todas as entradas externas no controle Form 5 devem estar instaladas a uma distância máxima de 8 polegadas do terra correspondente. Durante um surto, pode surgir nos condutores um potencial de aproximadamente 1,5 kV por pé. Diferentes comprimentos dos caminhos do condutor e do terra pode criar tensão adicional nos componentes do controle durante o surto.

CONEXÕES ELÉTRICAS
Transformador dedicado

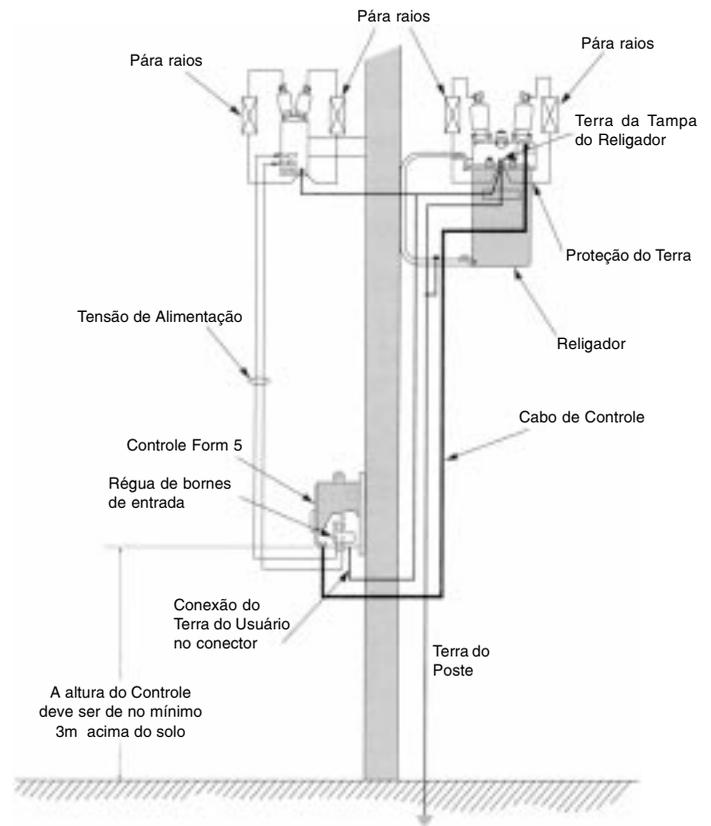



Figura 29.
Aterramento recomendado para o controle Form 5 instalado no sistema de 3 fios com aterramento único

Conexões para alimentação CA do Usuário

PRECAUÇÃO: Danos ao equipamento. Não faça furos para conexões na parte superior da cabine. Furos para conexões na parte superior da cabine permitirá a entrada de umidade no controle danificando os componentes ou causar operação incorreta do controle. O não cumprimento destas exigências invalida a garantia do fabricante. T249.0

A alimentação de entrada para o controle Form 5 é feita na régua de bornes TB1 (ao lado esquerdo do controle. Veja Figura 31).

A alimentação de entrada é necessária para:
- Para alimentar o controle
- Para fornecer medidas de tensão e de potência
- Para a detecção de tensão pelo acessório de "loopscheme"
- Para o acessório de fechamento em baixa tensão
- Para o acessório de tomada para uso geral

Verificação da Fonte de Alimentação

A alimentação de entrada é conectada ao Módulo de Alimentação que é configurado na fábrica para operar tanto com 120 como 240V. O módulo de alimentação vem com a fiação de fábrica conectada à régua de bornes TB1 e protegido por um fusível de 3,15A denominado F2 na fonte de alimentação. Uma etiqueta no módulo de alimentação indica o valor da tensão. Veja Figura 30.

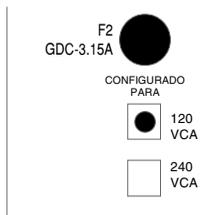



Figura 30.
A etiqueta no Módulo de Alimentação indica o valor de tensão configurado de fábrica (120 VCA).

Inserindo e Soltando os fios de Conexão

Na régua de bornes TB1, cada terminal tem uma trava que deve ser aberta para a fixação do fio. Uma chave de fenda plana de 2,28mm é inserida em cada furo do terminal para abrir a trava. A Figura 32 mostra o procedimento para abrir a trava e fixar o fio de conexão.

O fio é inserido dentro do furo de conexão do terminal enquanto a chave de fenda é colocada dentro do furo que libera a trava e fixar o fio.
Seguir o mesmo procedimento para soltar os fios de conexão.

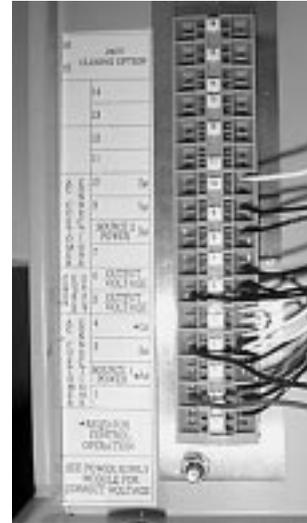



Figura 31.
Régua de bornes TB1.

Conexões de alimentação

Dependendo da aplicação, as conexões do usuário para TB1 variam. As conexões de TB1 fornecem alimentação e entradas de medição para o controle. As Figuras 32 até a 37 mostram as conexões do usuário a fechamento em baixa tensão 120 VCA e 240 VCA.

As Figuras 32 até a 35 ilustram as conexões do usuário para transformadores monofásicos. A Figura 32 mostra a fiação padrão com transformador ØB conectado na posição TB1-2. Outras fases podem ser conectadas do transformador monofásico colocando o fio PRETO desde o módulo de alimentação até o terminal da respectiva fase como se mostra nas Figuras 36 e 37. Por exemplo, a Figura 37 mostra as conexões desde o módulo de alimentação até um transformador ØA.

O transformador apropriado para a alimentação deve ser de pelo menos 5 kVA para religadores em baixa tensão e de 1 kVA para fechamento dos religadores com fechamento em CC.

Nota: Um controle Form 5 ou Form 5 UDP fora de operação (tanto para Estrela ou Triângulo), pode ser alimentado conectando TB1-2 (positivo) e TB1-4 (neutro) a uma fonte de alimentação apropriada.

IMPORTANTE: Conexões Triângulo não são utilizadas em nenhum acessório do controle Form 5 que utiliza relê de transferência de baixa tensão.

Conexões do Usuário para Medições

As entradas de tensão para medições do usuário são configuráveis em campo no módulo RIF para aceitar 12, 120 ou 240 VCA. A alimentação de entrada deve coincidir com a indicação da alimentação de entrada no módulo RIF. Os ajustes configurados de fábrica para o RIF são mostrados no painel do módulo. Veja Figura 17.
Veja a seção **Configuração do Módulo RIF** neste manual.

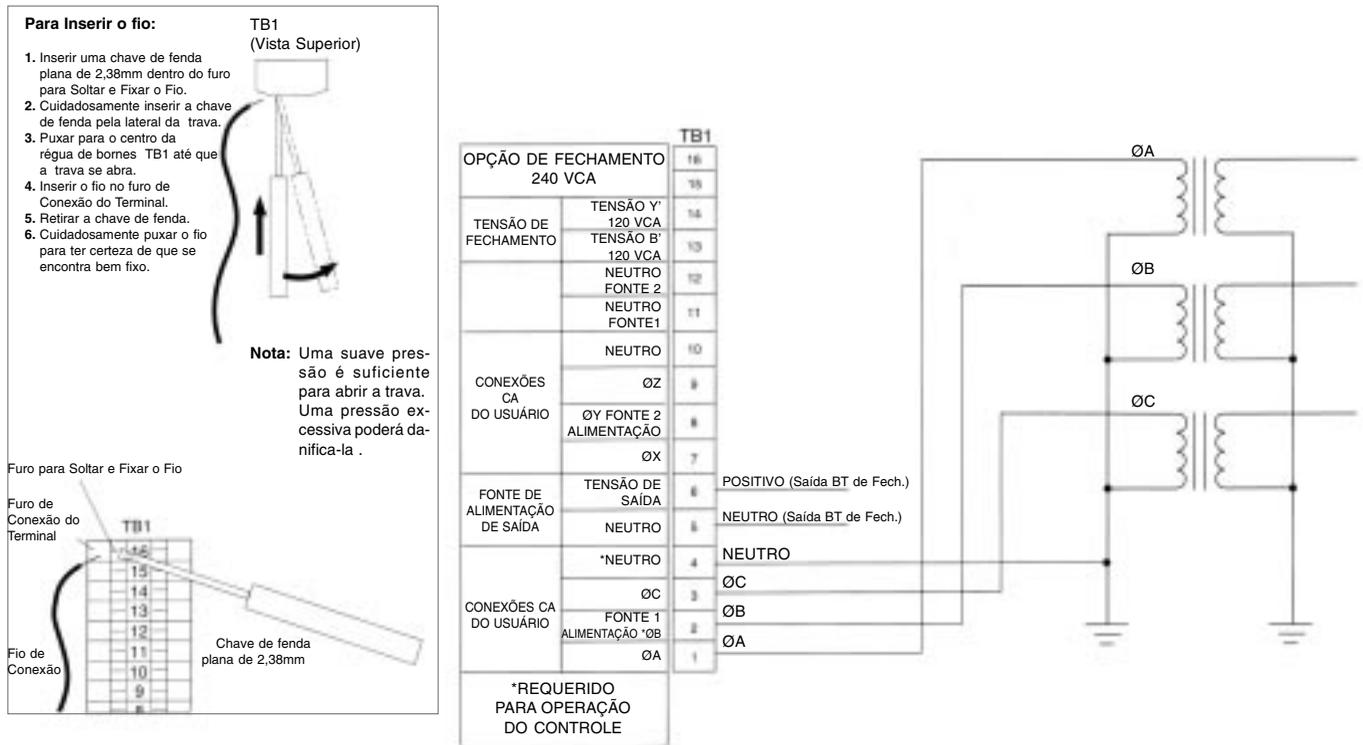



Figura 32.
Conexões do Usuário na régua de bornes TB1 do Form 5 e Form 5 UDP para a alimentação e Fechamento em Baixa Tensão (120VCA ou 240VCA Conexão Estrela).

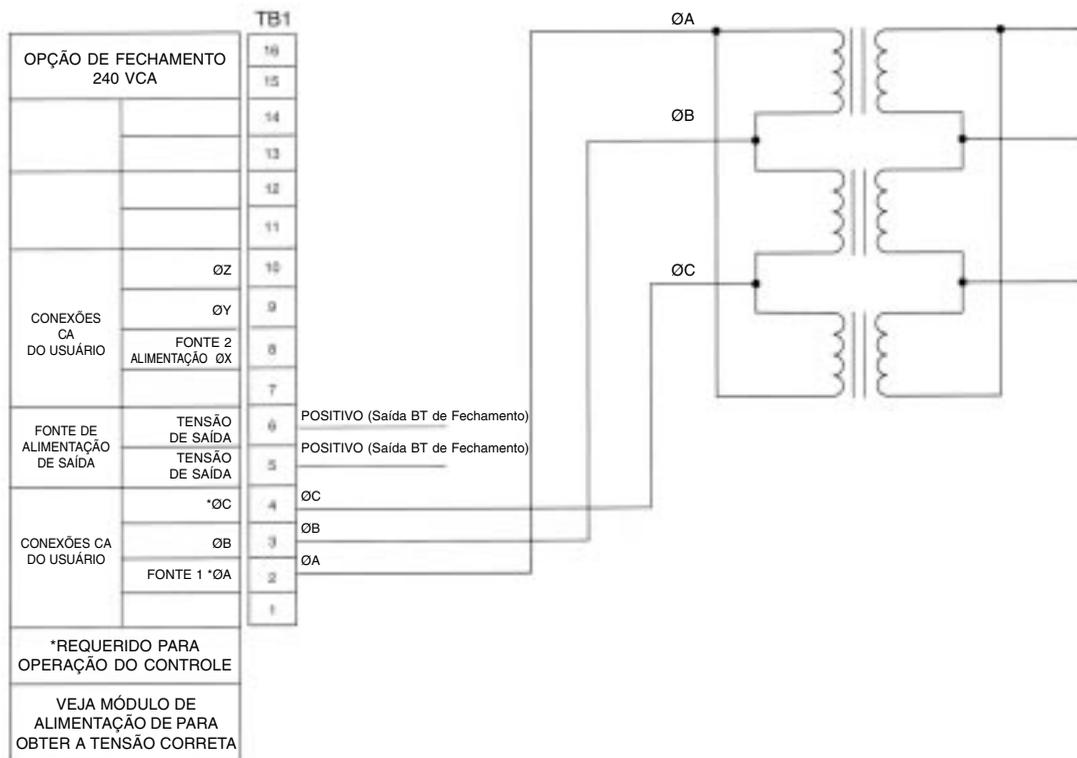



Figura 33.
Conexões do Usuário na régua de bornes TB1 do Form 5 e Form 5 UDP para alimentação e Fechamento em Baixa Tensão (120VCA ou 240VCA Conexão Triângulo).

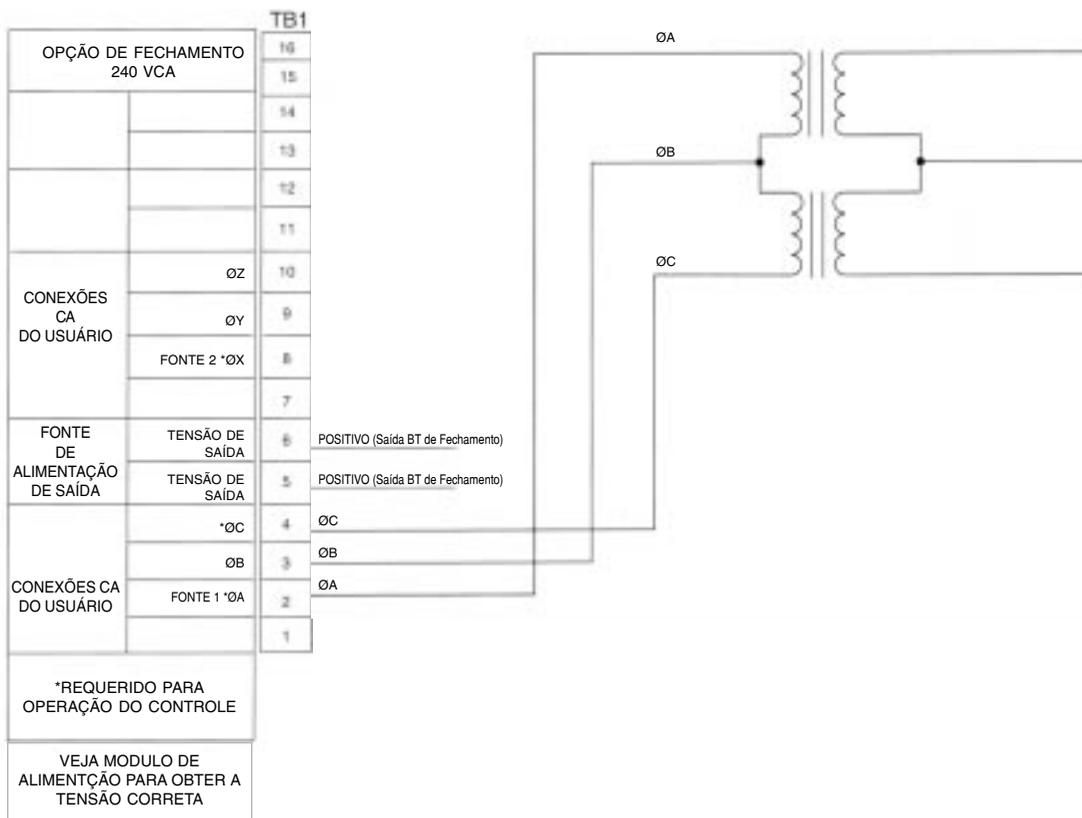



Figura 34.
Conexões do Usuário na régua de bornes TB1 do Form 5 e Form 5 UDP para alimentação e Fechamento em Baixa Tensão (120VCA ou 240VCA Conexão Triângulo Aberto).

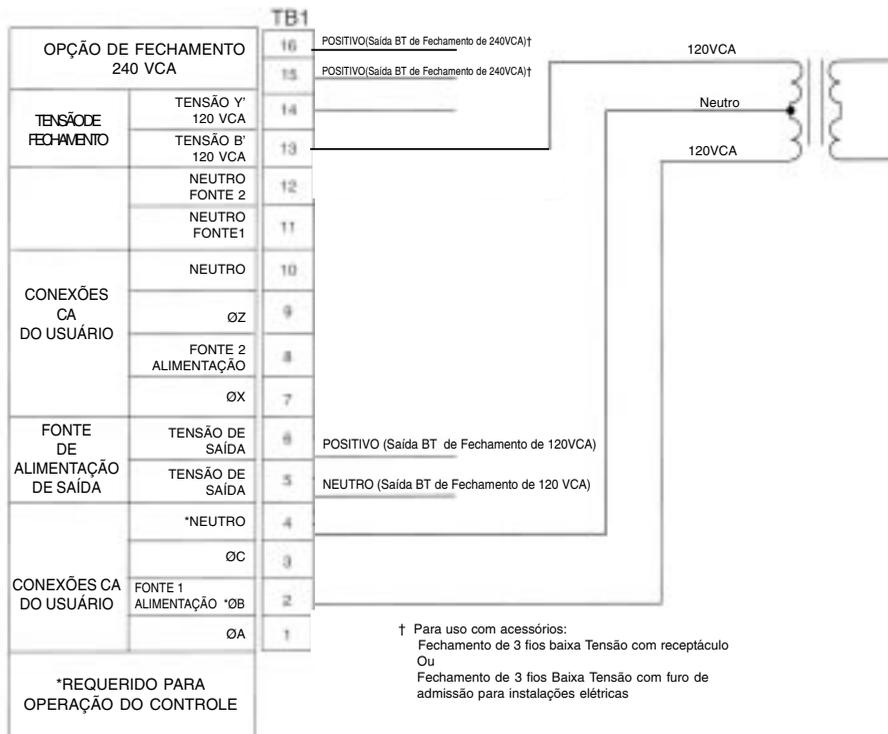



Figura 35.
Conexões do Usuário para alimentação na régua de bornes TB1 do Form 5 e Form 5 UDP e Fechamento em Baixa Tensão (Conexão de 3 fios, 240 VCA).

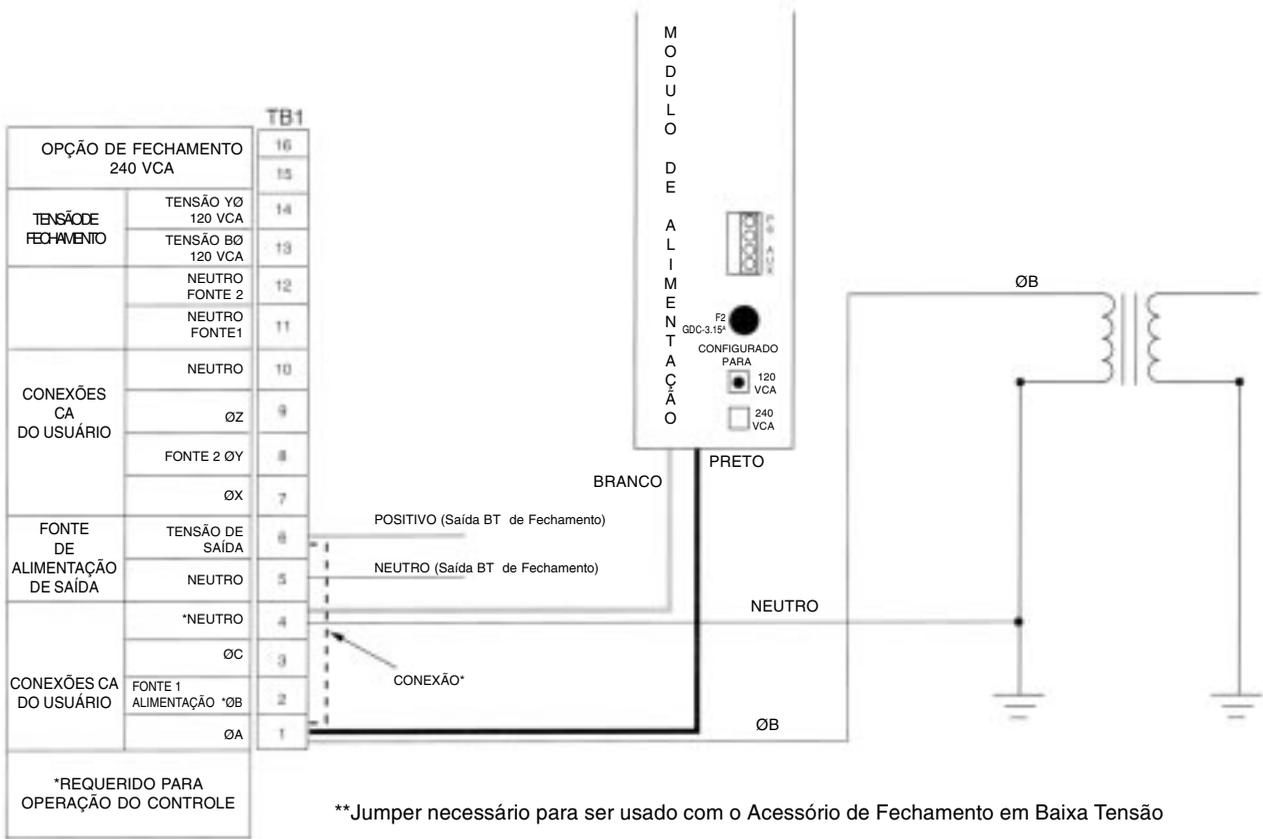



Figura 36.
Conexões do Usuário na régua de bornes TB1 do Form 5 e Form 5 UDP para alimentação e Fechamento em Baixa Tensão (Conexão Monofásica, Entrada Padrão ØB).

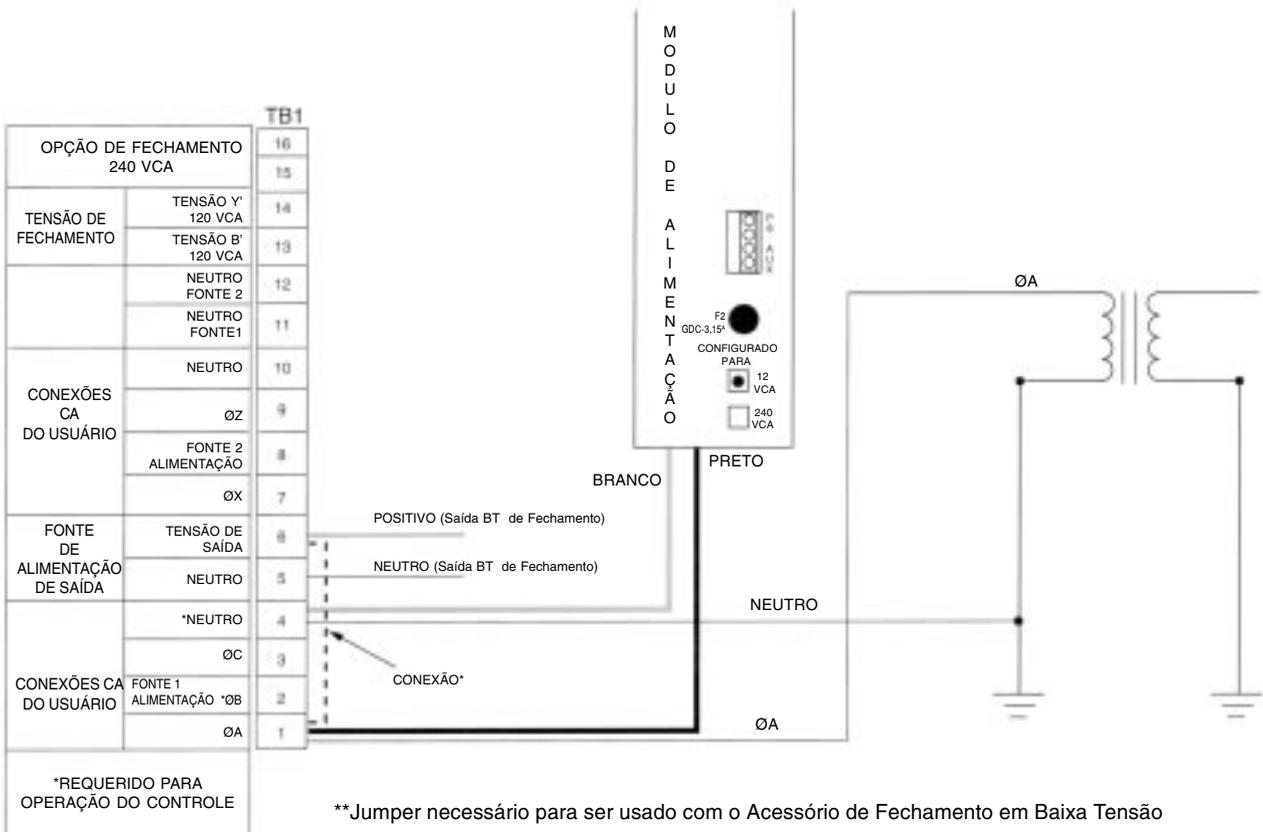



Figura 37.
Conexões do Usuário na régua de bornes TB1 do Form 5 e Form 5 UDP para alimentação e Fechamento em Baixa Tensão (Conexão Monofásica, Entrada ØA).

Antes de Colocar o Controle e o Religador em Operação

PRECAUÇÃO: Operação incorreta do equipamento. Não conectar este controle a um religador energizado até que todos os ajustes do controle tenham sido corretamente programados e verificados. Consultar as informações de programação deste controle. O não cumprimento destas exigências poderá causar a operação incorreta do controle e do religador, danos ao equipamento e ferimentos pessoais. G110.3

Antes de colocar o controle e o religador em operação, os seguintes procedimentos de instalação devem ser executados e verificados:

1. O Controle deve estar apropriadamente montado para a instalação.
2. O Religador deve estar instalado de acordo com os padrões e práticas locais aprovadas.
3. O controle e o religador devem estar apropriadamente aterrados de acordo com as instruções especificadas neste manual.
4. A alimentação CA deve estar conectada ao controle (o LED indicador de alimentação CA está LIGADO).
5. A bateria do controle conectada e testada para a sua operação apropriada.
6. Toda a programação de controle carregada e verificada por pessoal capacitado.
7. O relógio do controle configurado na hora correta.
8. As conexões do usuário para operações remotas e de supervisão verificadas de acordo em concordância com as correntes, proteções contra surtos e blindagem .
9. O cabo de controle corretamente conectado e fixo.

Testando e Localizando Defeitos

PRECAUÇÃO: Operação incorreta do equipamento. Não conectar este controle a um religador energizado até que todos os ajustes do controle tenham sido corretamente programados e verificados. Consultar as informações de programação deste controle. O não cumprimento destas exigências poderá causar a operação incorreta do controle e do religador, danos ao equipamento e ferimentos pessoais. G110.3

IMPORTANTE: O controle do religador Form 5 pode ser desligado para testes e reconectado sem que o religador interrompa o sistema. De qualquer maneira, durante o tempo em que o controle está fora de serviço, o religador estará inoperante.

Testando um Controle Instalado

Os testes a seguir são para determinar o inicio das operações do controle Form 5 e podem ser executados conectado a um religador em operação. Estes são os únicos testes executados num controle instalado e em operação. Todos os outros testes descritos nesta seção **TESTES E LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS**, exigem que o controle Form 5 seja colocado fora de operação, conectado a um religador "bypassed" ou testado em local onde os equipamentos de teste estejam disponíveis.

1. Ative o "display" do painel do operador pressionando o botão MODIFICAR/TESTE LÂMPADA no painel do operador de controle .
2. Rolar através das mensagens do "display" como descrito na seção *Mensagens do "Display"*. (Consulte a seção **Painel do Operador do Controle Form 5**.

   Verificar os ajustes de operação para as correntes, tensões e outras informações mensuráveis.
3. Verificar se o LED da alimentação CA está aceso no painel do operador do controle. Isto indica a presença de alimentação CA.
4. Testar a operação da bateria, utilizar os procedimentos descritos na seção **Procedimento de Teste da Bateria**.

Verificação do Estado da CPU

Verificar o estado operacional do módulo CPU. Abrir a porta do gabinete e localizar o LED indicador (veja Figura 38).
O LED indicador no módulo CPU deve piscar com uma freqüência de 1Hz em 60 Hz e pisca mais rápido a 50 Hz.

Testando com um Testador Tipo MET

O Aparelho de Testes para o Controle do Religador Eletrônico Tipo MET da Kyle é utilizado para testar o controle Form 5.

O Aparelho de Testes MET é autocontido, incluindo todos os medidores necessários e cabos de interconexão sendo capaz de executar todas as verificações e testes requeridos desde uma simples verificação de operação até uma completa verificação de todos os parâmetros de operação. Consulte *Informações de serviço S280-76-1 Instruções de Operação do Aparelho de Testes para o Controle do Religador Eletrônico Tipo MET* para montagem e uso apropriado do MET.

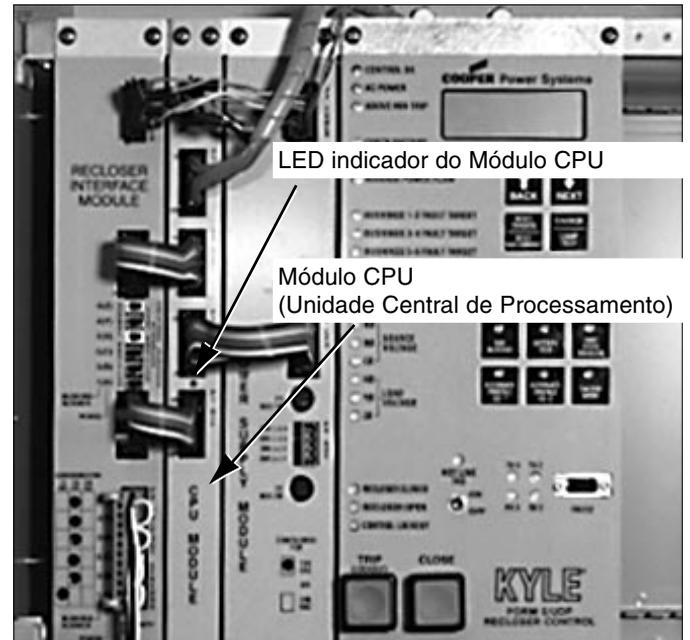



Figura 38. 99002KM
Módulo CPU do controle Form 5.

IMPORTANTE: O controle Form 5 NOVA DC não pode ser testado com o aparelho padrão de testes MET da Kyle. Uma caixa de conexão para o aparelho MET está disponível para os testes do controle Form 5 NOVA DC.

IMPORTANTE: Quando o controle Form 5 for aberto e tivermos corrente presente, o circuito de detecção de Falha de Abertura será ativado quando a chave CALIBRAR do aparelho de testes Tipo MET da Kyle estiver LIGADO. Manter pressionada a tecla REARME DA SINALIZAÇÃO no controle por 3 segundos para reiniciar esta condição.

Figura 39. 89989KM-F
Aparelho de Testes para o Controle do Religador Eletrônico Tipo MET da Kyle.

Fechando o Religador Durante o Teste

ADVERTÊNCIA: Tensão perigosa. Os equipamentos de manobra e o transformador devem estar dentro de uma gaiola de teste ou equipamento de proteção similar, para evitar o contato acidental com as partes de alta tensão. Aterrar solidamente todo o equipamento. O não cumprimento destas exigências poderá causar danos ao equipamento, ferimentos pessoais graves e morte. T221.3

Religadores Operado por Solenóide de Fechamento

Uma tensão de linha é necessária para operação automática do religador durante os testes com religadores equipados com um solenóide de fechamento (exceto para religadores equipados com o acessório de fechamento de baixa tensão).

Para teste on-line, "bypass" o religador, abra as chaves do lado da carga e mantenha fechada as chaves do lado da fonte. Isto tirará o religador de operação, mas mantém a tensão de linha alimentando o solenóide de fechamento (Figura 42).

Para testes de laboratório, a tensão do solenóide de fechamento é fornecida por um transformador com o lado de baixa tensão igual à tensão de uma fonte de alimentação disponível e o lado igual à tensão do religador (Figura 43). Um transformador de 75 kVA de tensão normal adequada a uma impedância em aproximadamente 3% é aceitável. A fonte CA deve ter uma queda de impedância da mesma ordem de grandeza.

Para a bobina de fechamento da é necessário aproximadamente 200 kVA durante os dois ou três ciclos da operação de fechamento. A tensão da bobina do solenóide deve ser mantida nas buchas do religador durante o intervalo dos ciclos em que a bobina for energizada. Este procedimento não é utilizado em religadores equipados com o acessório de fechamento de baixa tensão.

ADVERTÊNCIA: Tensão perigosa. Os equipamentos de manobra e o transformador devem estar dentro de uma gaiola de teste ou equipamento de proteção similar, para evitar o contato acidental com as partes de alta tensão. Aterrar solidamente todo o equipamento. O não cumprimento destas exigências poderá causar danos ao equipamento, graves ferimentos pessoais e morte. T221.3

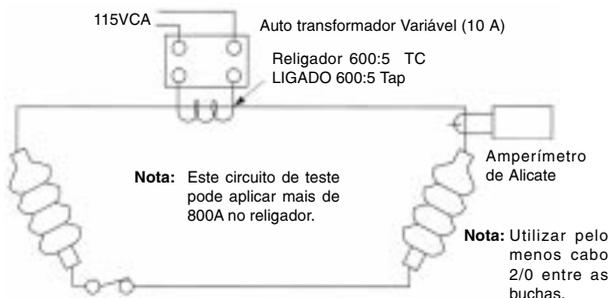



Figura 40.
Método alternativo para produzir uma corrente de linha variável

Religadores com Fechamento Elétrico - Operado por Motor

ADVERTÊNCIA: Tensão perigosa. Aterrar solidamente todo o equipamento. A falha em cumprir esta exigência pode resultar em danos no equipamento, ferimentos pessoais graves e morte. T223.2

Alta tensão não é necessária para religadores que utilizam o mecanismo de fechamento operado a motor energizado. Para maiores informações de como energizar o religador, consulte o manual apropriado *Instalação do Religador Operado por Motor*.

A Figura 41 mostra um circuito de teste para religadores operados a motor e solenóide de fechamento com baixa tensão de fechamento. Desde que estes religadores requeiram uma fonte de baixa tensão para fechar, o transformador de alta tensão T3 e a sua caixa de proteção são eliminados. Todos os outros equipamentos são os mesmos que aqueles utilizados no teste de equipamento mostrado na Figura 40.

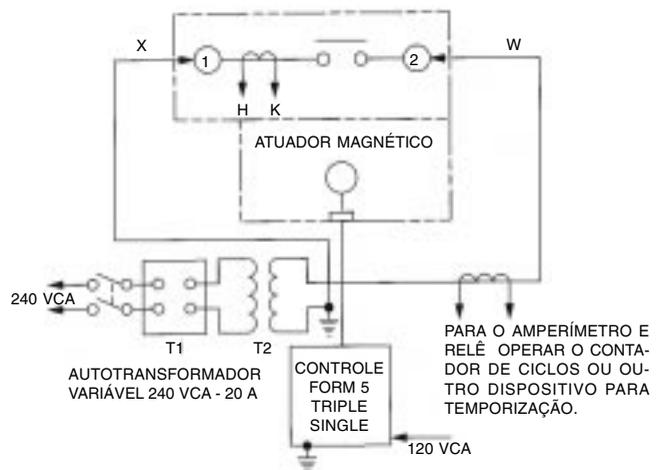



Figura 41.
Circuito de teste sugerido para religadores operados por motor e solenóide de fechamento com fechamento a baixa tensão e religadores NOVA.

Fechamento Elétrico para Religadores NOVA

Os religadores NOVA trifásicos utilizam um circuito de interface localizado na caixa do mecanismo. O circuito de interface eletrônico controla os sinais de abertura e fechamento no atuador magnético.

O Religador NOVA DC é testado com o conversor CC para CC e o cabo de 19 pinos conectado à fonte de alimentação CC.

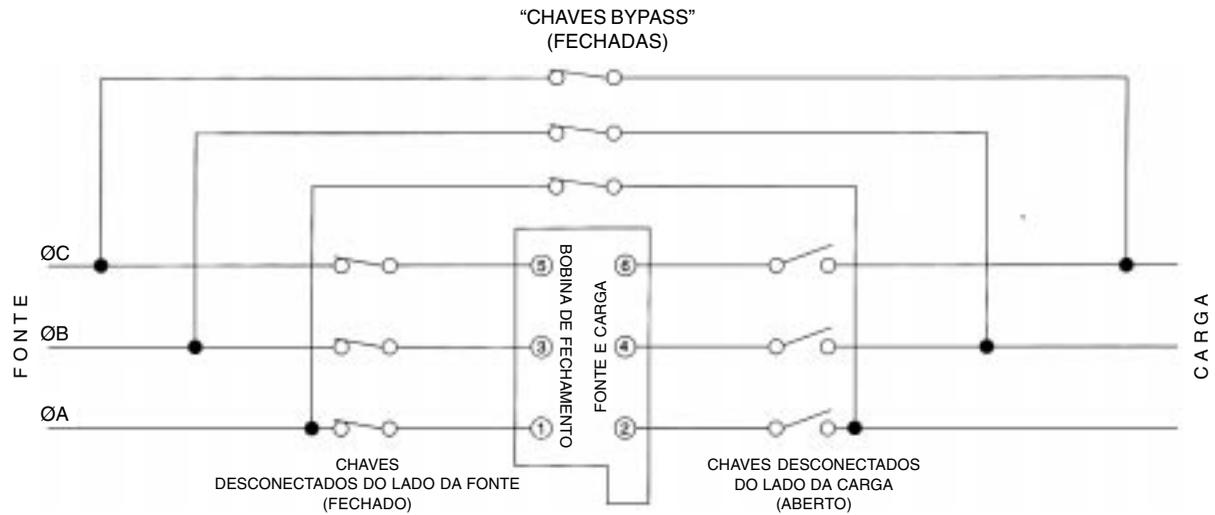



Figura 42.
Chaves fechadas do lado da fonte de um religador on-line "bypassed" fornece energia para o solenóide de fechamento para uma operação automática durante o teste.

TENSÃO NOMINAL DA BOBINA SOLENÓIDE DE FECHAMENTO DO RELIGADOR

SENSOR DA FASE C

CONTATOR DE FECHAMENTO DO SOLENÓIDE

PARA UMA FONTE DE 240 OU 480 VCA

CONTATOS PRINCIPAIS (S)

SOLENÓIDE ROTATIVO

SOLENÓIDE DE ABERTURA

BOBINA DE FECHAMENTO DO SOLENÓIDE

RECEPTÁCULO DO CABO DE CONTROLE

PARA UMA FONTE DE 240 VCA

CONTROLE ELETRÔNICO

PARA O AMPERÍMETRO E PARA O RELÊ OPERAR O CONTADOR DE CICLOS OU OUTRO DISPOSITIVO DE TEMPORIZAÇÃO

120VCA

T2

AUTO TRANSFORMADOR VARIÁVEL DE 240 VCA 20 AMPS

Figura 43.
Circuito de teste sugerido para "teste de laboratório" de religadores com solenóide de fechamento.

ADVERTÊNCIA: Explosão. Excesso de Arcos nos Contatos. Não usar a ferramenta de fechamento manual para fechar um religador energizado. O fechamento de um religador energizado através da ferramenta de fechamento manual pode causar excesso de arcos nos contatos, rápido acúmulo de gases dentro do equipamento e possível explosão que poderá causar danos ao equipamento, graves ferimentos pessoais e morte. G203.1

Se a alta tensão não estiver disponível para operar o solenóide de fechamento, o fechamento manual pode ser substituído pelo fechamento elétrico. Contudo, nem todos os ajustes do controle podem ser averiguados já que o fechamento manual não está sincronizado com o circuito do controle da bobina de fechamento.

Para efetuar um fechamento manual do religador:

1. Remova a tampa de acesso e a ferramenta tipo T e a gaxeta da tampa fundida do religador.
2. Insira a alavanca T de fechamento manual em “T” (disponível como acessório), engatando o pino no eixo de fechamento (Figura 44).
3. Feche o religador colocando a alavanca de operação manual amarela (localizado embaixo da tampa protetora) na posição superior ou posição FECHADO e gire a ferramenta um quarto de volta no sentido horário.

PRECAUÇÃO: Danos ao equipamento. Não ajuste ou gire os terminais das buchas. Os terminais das buchas são calibrados em fábrica para assegurar os requisitos quanto a corrente nominal. Ajustar ou girar os terminais das buchas pode danificar o encapsulamento da garrafa resultando em danos ao equipamento, ou ferimentos pessoais. T222.0

4. Após cada operação de abertura, decorre aproximadamente ½ segundo , o núcleo do solenóide de fechamento movimenta-se para acima para rearmar a alavanca de engate principal.
5. Após a alavanca de engate principal ter sido rearmada, o religador pode ser fechado novamente pela operação da alavanca T de fechamento.
6. Substituir a guarnição e o tampão na tampa do religador após o teste ter sido finalizado.

Recolocando o Controle em Operação.

Após terminar o trabalho desconecte o controle do aparelho de testes e siga o procedimento abaixo para recolocar o controle em operação:

1. Verificar se todos os ajustes do controle estão corretos.
2. Ligar a bateria do controle.

Nota: O controle do Form 5 não se energizará até que alimentação CA seja aplicada.

3. Aplicar a alimentação CA no controle.
4. Religar o cabo de controle ao controle.
5. Colocar a chave Disparo de Terra Bloqueado em NORMAL.
6. Ajustar o relógio do controle após a alimentação CA ter sido reaplicada.

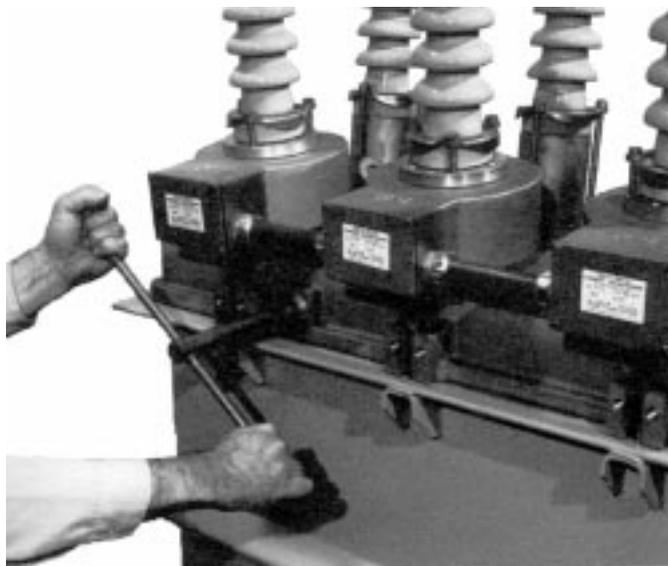



Figura 44.
Utilizando a alavanca manual de fechamento para operar o religador.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

ADVERTÊNCIA: Este equipamento requer inspeções e manutenção de rotina para garantir a sua correta operação. Se não receber manutenção apropriada poderá deixar de operar corretamente. A operação incorreta poderá causar danos ao equipamento ou ocasionar ferimentos pessoais. 105.0

Kits de Reparo

Kits de reparo para o Controle Form 5 estão disponíveis através do Departamento de Assistência Técnica. Para pedir estes Kits contate o representante local da **Cooper Power Systems** para informação adicional e procedimentos para pedidos.

Centros de Assistência Técnica Autorizados pela Fábrica

Centros de Assistência Técnica autorizados pela fábrica se encontram-se localizados dentro e fora dos Estados Unidos para oferecer manutenção, reparos e serviços de testes para os controles e religadores Kyle. Para maiores informações, contatar o representante local da **Cooper Power Systems.**

Custo de Manutenção Fornecida pela Fábrica

O Departamento de Assistência Técnica da fábrica oferece cursos de manutenção e testes para o controle Form 5 e Religadores. Este curso, é ministrado por técnicos com vasta experiência em Assistência Técnica, é realizado na fábrica com todas as vantagens de um treinamento “interno”. Para informações adicionais, contatar o representante da **Cooper Power Systems**.

Aparelho de Testes para o Controle do Religador Tipo MET

Uma fita de vídeo de 30 minutos, *KSPV7 Aparelho de Testes para o Controle do Religador Eletrônico Tipo MET da Kyle® Operação e Procedimentos para Testes* está disponível como suplemento ao treinamento do pessoal da Assistência Técnica.